

Implementasi Algoritma K-Means Untuk Mengelompokkan Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Berdasarkan Sumber Belajarnya

Nanda Arista Rizki^{1*}, Kurniawan¹, Isran K. Hasan², Nofia Sampe¹

¹ Pendidikan Matematika, Universitas Mulawarman, Indonesia

² Statistika, Universitas Negeri Gorontalo, Indonesia

*nanda.arista@fkip.unmul.ac.id

Abstract

Students must be able to utilize learning resources properly to improve academic achievement. Students can be grouped based on the learning resources they use frequently. Grouping results are helpful for lecturers in designing, evaluating, and analyzing learning in the classroom. This research aimed to implement the K-Means algorithm to classify student learning resources and determine which learning resources determine which groups. The population of this research were students of the Mathematics Education study program at Mulawarman University who are still taking courses. At the same time, the sample were active students from classes 2019, 2020, 2021, and 2022 of the Mathematics Education Study Program at Universitas Mulawarman who were still taking courses and were willing to fill out the questionnaire, namely as many as 111 Students. The data analysis used was clustering analysis using the K-Means algorithm with the Elbow method. New dummy data was formed from learning resource data because it was multiple choice. Based on the results, three main groups were obtained according to the use of learning resources. The learning resources that determine the distribution of groups were electronic books and journals. The first group used electronic books and journals, while the third group did not use either. While the second group only used electronic books. The Silhouette value for this cluster model was 0.615. The classification was classified as good.

Keywords: clustering, k-means, learning resources, students

Abstrak

Mahasiswa harus mampu memanfaatkan sumber belajar dengan baik sehingga dapat meningkatkan prestasi akademik. Mahasiswa dapat dikelompokkan berdasarkan sumber belajar yang sering mereka gunakan. Hasil pengelompokan berguna bagi dosen dalam merancang, mengevaluasi, dan menganalisis pembelajaran di kelas. Tujuan dalam penelitian ini adalah mengimplementasikan algoritma K-Means untuk mengelompokkan sumber belajar Mahasiswa dan menemukan sumber belajar apa yang menjadi penentu kelompok. Populasi dari penelitian ini adalah mahasiswa program studi Pendidikan Matematika Universitas Mulawarman yang masih mengambil mata kuliah, sementara sampelnya adalah mahasiswa aktif angkatan 2019, 2020, 2021, dan 2022 dari program studi Pendidikan Matematika Universitas Mulawarman yang masih mengambil mata kuliah dan bersedia mengisi angket yaitu sebanyak 111 Mahasiswa. Analisis data yang digunakan adalah analisis klastering menggunakan algoritma K-Means dengan metode Elbow. Data sumber belajar dibentuk data dummy yang baru karena merupakan data pilihan majemuk. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh 3 kelompok utama menurut penggunaan sumber belajarnya. Sumber belajar yang menjadi penentu dalam pembagian kelompok adalah buku elektronik dan jurnal. Kelompok pertama menggunakan buku elektronik dan jurnal, sedangkan kelompok ketiga tidak menggunakan keduanya. Sementara kelompok kedua hanya menggunakan buku elektronik. Nilai *Silhouette* untuk model klaster ini adalah sebesar 0.615, yang berarti hasil klasifikasinya dikategorikan baik.

Kata kunci: klastering, k-means, sumber belajar, mahasiswa

1. Pendahuluan

Proses pembelajaran tidak lepas dengan pemanfaatan sumber belajar. Dalam perkuliahan, dosen harus terampil dalam memilih sumber belajar dengan

memperhatikan berbagai hal. Sumber belajar mendukung Mahasiswa dalam meningkatkan kualitas pembelajaran dan pemanfaatan serta pendayagunaan multimedia dalam pembelajaran. Selain itu, sumber belajar dapat

memberi kesempatan Mahasiswa untuk mengembangkan kemampuan dan kompetensinya. [1]

Pesatnya perkembangan teknologi dan informasi di abad 21 membuat banyak perubahan dan tantangan termasuk penggunaan internet sebagai sumber belajar. Mahasiswa dapat memanfaatkan platform kursus digital berbasis *Massive Open Online Course* (MOOC) seperti UdeMy dan Coursera. Selain itu, sudah banyak tersedia buku elektronik dan jurnal yang dapat diakses secara gratis. Bagi Mahasiswa yang memiliki gaya belajar audio dapat memanfaatkan sumber belajar Podcast. Sementara YouTube dapat menjadi sumber belajar alternatif bagi Mahasiswa yang bergaya belajar audio-visual.

Mahasiswa harus mampu memiliki enam literasi dasar yaitu literasi baca tulis, literasi numerasi, literasi sains, literasi digital, literasi finansial, dan literasi budaya dan kewargaan [2]. Bagi Mahasiswa Pendidikan Matematika, literasi digital dapat ditempatkan pada posisi kedua setelah literasi numerasi (matematika). Kemampuan mahasiswa dalam mengelola informasi di internet masih dalam kategori sedang. Mahasiswa banyak menjadikan internet sebagai bahan referensi tugas akademik tanpa memperhatikan sumber. Mayoritas Mahasiswa memiliki kemampuan dasar dalam menggunakan internet, mereka mampu menemukan dan mengambil informasi dari internet, serta menggunakannya secara efektif, namun kemampuan mahasiswa tergolong lemah dalam mengidentifikasi jenis informasi yang disajikan internet. [3]

Mahasiswa harus mampu memanfaatkan sumber belajar dengan baik agar dapat meningkatkan prestasi akademik. Mahasiswa dapat dikelompokkan berdasarkan sumber belajar yang sering mereka gunakan. Hasil pengelompokan berguna bagi dosen dalam merancang, mengevaluasi, dan menganalisis pembelajaran di kelas. Sehingga dosen dapat mengambil keputusan yang lebih baik dalam rangka memberikan pendidikan berkualitas untuk Mahasiswa [4]. Salah satu metode dalam *data mining* yang dapat memetakan hubungan antara karakteristik belajar

Mahasiswa dan pemilihan sumber belajarnya ke dalam beberapa kelompok adalah analisis klaster menggunakan algoritma K-Means [5]. Mahasiswa yang berada dalam satu kelompok memiliki kesamaan yang tinggi berdasarkan sumber belajarnya, sementara Mahasiswa yang berbeda kelompok memiliki karakteristik yang berbeda ketika ditinjau dari sumber belajarnya [6].

Pengelompokan Mahasiswa dengan menggunakan metode klustering algoritma K-Means telah diteliti oleh beberapa tim peneliti. Klasterisasi dapat melakukan segmentasi karakteristik pola belajar Mahasiswa [7]. Klasterisasi dapat digunakan untuk memprediksi waktu kelulusan Mahasiswa berdasarkan IPK dan kehadiran [8]. Selain itu, klasterisasi dapat menciptakan strategi promosi program studi agar lebih efektif [9].

Hasil penelitian ini mengkaitkan gaya belajar sebagai interpretasinya. Mahasiswa perlu difasilitasi agar mampu memahami dan mengelola berbagai informasi melalui kegiatan pembelajaran berdiferensiasi. Kebijakan ini merupakan upaya untuk memenuhi dan menyesuaikan dengan kebutuhan belajar Mahasiswa yang berbeda-beda dalam rangka menerapkan kurikulum merdeka belajar [10]–[12].

2. Metode Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk adalah mengimplementasikan algoritma K-Means untuk mengelompokkan sumber belajar Mahasiswa dan menemukan sumber belajar apa yang menjadi penentu kelompok. Data utama dalam penelitian ini adalah sumber belajar Mahasiswa, sementara hasil penelitian didukung oleh gaya belajar dan IPK sebagai data pendukungnya. Data diambil menggunakan angket yang disebar mulai tanggal 25 Januari 2023 hingga 20 Februari 2023. Data dianalisis menggunakan Google Colab dengan bahasa pemrograman Python. Adapun dataframe awal untuk penelitian ini dapat dilihat melalui Tabel 1.

Populasi dari penelitian ini adalah mahasiswa program studi Pendidikan Matematika Universitas Mulawarman yang masih mengambil mata kuliah, sementara sampelnya adalah mahasiswa aktif angkatan

2019, 2020, 2021, dan 2022 dari program studi Pendidikan Matematika Universitas Mulawarman yang masih mengambil mata kuliah dan bersedia mengisi angket. Adapun banyaknya sampel yang dihitung menggunakan rumus Slovin yang berarti minimum sampel yang digunakan adalah 109 orang. Namun penelitian ini menggunakan data dari 111 Mahasiswa.

Tabel 1. Dataframe

No.	Sumber belajar	Gaya belajar	IPK
1	Buku Cetak, Buku Elektronik, Jurnal, YouTube	Audio-Visual	3.44
2	Buku Cetak, Youtube	Audio	3.33
3	Buku Cetak, Buku Elektronik, Jurnal, Youtube	Audio-Visual	3.32
4	Buku Elektronik, Youtube	Kinestetik	3.36
5	Buku Cetak, Buku Elektronik, Jurnal, Youtube	Audio-Visual	3.34
...
110	Buku Cetak, Buku Elektronik, Jurnal, Youtube	Audio-Visual	3.27
111	Buku Cetak, Buku Elektronik, Youtube, Podcast	Audio-Visual	2.70

Analisis data yang digunakan adalah analisis klustering menggunakan algoritma K-Means dengan metode Elbow. Perhatikan bahwa data sumber belajar yang diperoleh berupa pilihan majemuk yang berarti setiap Mahasiswa boleh memilih lebih dari satu sumber belajarnya. Karena kondisi data sumber belajar Mahasiswa tersebut maka perlu dilakukan pemisahan dengan membuat data dummy yang baru sebagai variabel sumber belajar seperti pada Tabel 2. Data dalam Tabel 2 ini lah dilanjutkan untuk dilakukan proses klasterisasi.

Tabel 2. Data Dummy untuk Variabel Sumber Belajar

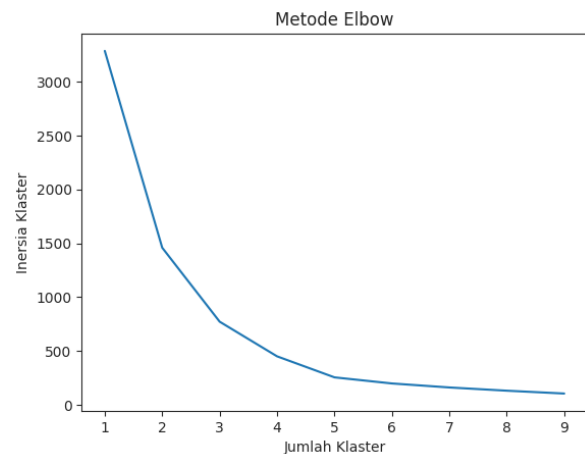
Buku Cetak	Buku Elektronik	Jurnal	Youtube	Podcast	Les/Kursus
1	1	1	1	0	0
1	0	0	1	0	0
1	1	1	1	0	0
0	1	0	1	0	0
1	1	1	1	0	0
...
1	1	1	1	0	0
1	1	0	1	1	0

3. Hasil Penelitian

Tahap pertama dalam melakukan klustering adalah menghitung jarak Euclid yang disajikan ke dalam matriks jarak berukuran 111×111 berikut.

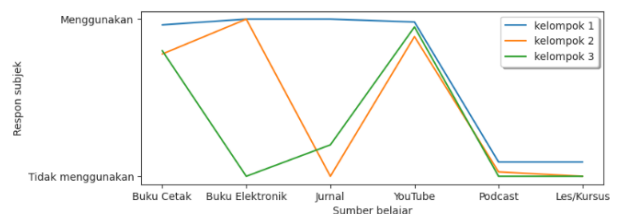
$$Jarak = \begin{pmatrix} 0 & 1.41 & 0 & \dots & 1 & 0 & 1.41 \\ 1.41 & 0 & 1.41 & \dots & 1.73 & 1.41 & 1.41 \\ 0 & 1.41 & 0 & \dots & 1 & 0 & 1.41 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 1 & 1.73 & 1 & \dots & 0 & 1 & 1.73 \\ 0 & 1.41 & 0 & \dots & 1 & 0 & 1.41 \\ 1.41 & 1.41 & 1.41 & \dots & 1.73 & 1.41 & 0 \end{pmatrix}$$

Penentuan jumlah kelompok Mahasiswa berdasarkan jarak terdekat dapat dilakukan menggunakan metode Elbow. Melalui metode ini, peningkatan jumlah cluster dapat membantu mengurangi inersia kluster atau *Within-Cluster Sum of Squares* (WCSS) dari setiap kluster. Banyaknya kluster dipilih dari titik balik dalam kurva yang dihasilkan [6].



Gambar 1. Diagram inersia kluster metode Elbow

Berdasarkan diagram inersia kluster menggunakan metode Elbow pada Gambar 1, maka dipilihlah jumlah kluster yang optimal yaitu $k=3$. Nilai inersia kluster untuk model ini sebesar 771.049. Nilai *Silhouette* untuk model kluster ini adalah sebesar 0.615, yang berarti hasil klasifikasinya adalah baik atau sensible [13].



Gambar 2. Ilustrasi hasil pengelompokan

Berdasarkan Gambar 2 yang menjelaskan ilustrasi pembagian kelompok menggunakan K-means, maka terdapat 3 kelompok utama menurut penggunaan sumber belajarnya. Ketiga kelompok ini divisualisasikan dengan warna yang berbeda yaitu biru, jingga, dan hijau. Kelompok pertama dipenuhi oleh Mahasiswa yang menggunakan buku cetak, buku elektronik, Jurnal, dan YouTube sebagai sumber belajar. Kelompok kedua diisi oleh Mahasiswa yang menggunakan sumber belajar seperti kelompok pertama, namun tanpa menggunakan sumber belajar Jurnal. Lalu kelompok ketiga adalah kelompok Mahasiswa yang tidak menggunakan buku elektronik dan jurnal sebagai sumber belajarnya. Berdasarkan Tabel 3, jumlah anggota masing-masing kelompok adalah 55, 36, dan 20. Dari 6 sumber belajar, hanya ada dua sumber belajar yang jadi penentu kelompok Mahasiswa yaitu buku elektronik dan jurnal. Hal ini dikarenakan ketiga kelompok menggunakan sumber belajar buku cetak dan YouTube namun jarang yang menggunakan Podcast dan les/kursus.

Selanjutnya gaya belajar untuk masing-masing kelompok disajikan ke dalam Tabel 3. Semua kelompok memiliki gaya belajar yang dominan sama yaitu audio-visual. Lalu disusul oleh Mahasiswa dengan gaya belajar visual, kemudian audio, dan terakhir adalah kinestetik. Gaya belajar yang dominan dari semua kemungkinan perpaduan antara pembagian kelompok dan angkatan adalah audio-visual. Hal ini didukung oleh hasil ilustrasi pada Gambar 2 yang menunjukkan bahwa YouTube menjadi sumber belajar untuk semua pembagian kelompok.

YouTube merupakan salah satu platform audio-visual populer yang menjadi rujukan dalam mencari sumber belajar tambahan [14]. YouTube dapat menjadi media belajar yang cocok untuk Mahasiswa bergaya belajar audio-visual. Oleh karena itu, perkuliahan yang menggunakan manajemen pembelajaran *online* seperti Moodle dan MOLS harus tetap menyertakan sumber belajar YouTube [15]. Pemanfaatan potensi YouTube dalam perkuliahan dapat meningkatkan minat dan motivasi Mahasiswa dalam belajar. [16]

Tabel 3. Gaya Belajar Mahasiswa Berdasarkan Hasil Pengelompokan dan Angkatan

Kelompok (Angkatan)	Audi o-Visual	Visu al	Audi o	Kinestetik	Total
1 (2019)	11	0	0	2	55
1 (2020)	12	4	0	2	
1 (2021)	11	3	0	1	
1 (2022)	8	0	1	0	
2 (2019)	3	0	0	1	36
2 (2020)	10	2	0	0	
2 (2021)	12	1	0	0	
2 (2022)	6	1	0	0	
3 (2019)	0	1	2	0	20
3 (2020)	4	0	0	0	
3 (2021)	4	0	0	0	
3 (2022)	6	2	0	1	

Dosen dalam melaksanakan proses perkuliahan yang dihadiri oleh Mahasiswa yang mayoritas memiliki gaya belajar audio-visual, harus memanfaatkan media yang dapat memadukan stimulus pendengaran (audio) dan penglihatan (visual). Sehingga semua informasi materi dapat diserap oleh Mahasiswa. Hal ini didukung oleh hasil penelitian bahwa media berbasis audio-video merupakan media yang menjadi preferensi mayoritas mahasiswa sebagai media perkuliahan walaupun ada beberapa Mahasiswa dengan gaya belajar selain audio-visual [17].

Teknologi media audio-visual dapat diimplementasikan oleh dosen pengajar melalui kreativitas [18]. Beberapa metode yang dapat diterapkan saat menggunakan teknologi media audio-visual adalah metode induktif, metode produktif, metode interpretatif, dan metode konstruktivis [19].

Tabel 4. IPK Mahasiswa Berdasarkan Hasil Pengelompokan dan Angkatan

Kelompok	Angkatan	Mean	Median	Variansi	Deviasi standar
1	2019	3.37	3.34	0.03	0.17
1	2020	3.26	3.26	0.11	0.33
1	2021	3.19	3.20	0.08	0.28
1	2022	3.12	3.07	0.08	0.28
2	2019	3.37	3.36	0.04	0.21
2	2020	3.14	3.19	0.10	0.32
2	2021	3.14	3.22	0.15	0.38
2	2022	3.50	3.63	0.08	0.28
3	2019	3.54	3.33	0.16	0.40
3	2020	3.19	3.18	0.01	0.11
3	2021	3.17	3.32	0.25	0.50
3	2022	3.18	3.44	0.23	0.48

Berdasarkan Tabel 4, diperoleh bahwa rata-rata nilai IPK untuk perpaduan antara

kelompok klaster dan angkatan memberikan rentang dari 3.12 sampai 3.54. Hal ini berarti harus ada perlakuan sumber belajar yang berbeda untuk setiap angkatan sehingga dapat meningkatkan prestasi akademik. Tentu Mahasiswa tahun pertama memiliki akses sumber belajar dan motivasi belajar yang berbeda dengan Mahasiswa yang akan lulus.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh pembagian karakteristik mahasiswa berdasarkan sumber belajarnya sebanyak 3 kelompok. Nilai inersia klaster untuk model ini sebesar 771.049. Nilai *Silhouette* untuk model klaster ini adalah sebesar 0.615, yang berarti hasil klasifikasinya adalah baik. Sumber belajar yang menjadi penentu dalam pembagian kelompok adalah buku elektronik dan jurnal.

5. Saran

Hasil penelitian yang diperoleh dapat dilanjutkan dengan menerapkan pembelajaran berdiferensiasi dalam rangka melaksanakan kurikulum merdeka belajar. Sumber belajar dapat dimanfaatkan secara maksimal sesuai karakteristik Mahasiswa agar dapat meningkatkan prestasi akademik. Selanjutnya, pendekatan metode Elbow yang lebih akurat dapat menggunakan *Akaike Information Criterion* (AIC) atau *Cross-Validation* (CV).

6. Daftar Pustaka

- [1] Samsinar, 'Urgensi Learning Resources (Sumber Belajar) Dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran', *Didaktika : Jurnal Kependidikan*, vol. 13, no. 2, pp. 194–205, Sep. 2020, doi: <http://dx.doi.org/10.30863/didaktika.v13i2.959>.
- [2] D. Nudiati and E. Sudiapermana, 'Literasi Sebagai Kecakapan Hidup Abad 21 Pada Mahasiswa', *j. ijolec.*, vol. 3, no. 1, pp. 34–40, Sep. 2020, doi: <https://doi.org/10.31960/ijolec.v3i1.561>.
- [3] D. S. Nahdi and M. G. Jatisunda, 'Analisis Literasi Digital Calon Guru SD Dalam Pembelajaran Berbasis Virtual Classroom Di Masa Pandemi Covid-19', *Jurnal Cakrawala Pendas*, vol. 6, no. 2, pp. 116–123, Jul. 2020, doi: <http://dx.doi.org/10.31949/jcp.v6i2.2133>.
- [4] A. Susano and W. Anggraeni, 'Analisis Pengelompokan Hasil Belajar Matematika Siswa SMA Jurusan Bahasa di Indonesia menggunakan Fuzzy C Means', *Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika*, vol. 6, no. 1, pp. 439–448, Sep. 2020.
- [5] A. Larasati and A. M. Hajji, 'Transformasi Karakteristik Belajar Mahasiswa Dan Sumber Belajar Di Era Digital', in *Learner's Characteristics and Personalized Learning Platforms*, in Learning Innovation Book Series. Malang: Universitas Negeri Malang, 2021, pp. 15–28.
- [6] J. Han, J. Pei, and H. Tong, *Data Mining: Concepts and Techniques*. Cambridge: Morgan Kaufmann, 2022.
- [7] R. A. Candra, Y. H. Chrisnanto, and P. N. Sabrina, 'Segmentasi Mahasiswa Berdasarkan Karakteristik Pola Belajar Menggunakan Metode K-Medoids Clustering', *Prosiding Seminar Sains Nasional dan Teknologi*, vol. 12, no. 1, pp. 355–361, Nov. 2022, doi: [10.36499/psnst.v12i1.7047](https://doi.org/10.36499/psnst.v12i1.7047).
- [8] H. Priyatman, F. Sajid, and D. Haldivany, 'Klasterisasi Menggunakan Algoritma K-Means Clustering untuk Memprediksi Waktu Kelulusan Mahasiswa', *JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika)*, vol. 5, no. 1, pp. 62–66, Apr. 2019, doi: <http://dx.doi.org/10.26418/jp.v5i1.29611>.
- [9] Agneresa, A. L. Hananto, S. S. Hilabi, A. Hananto, and T. Tukino, 'Strategi Promosi Penerapan Data Mining Mahasiswa Baru Dengan Metode K-Means Clustering', *Dirgamaya: Jurnal Manajemen dan Sistem Informasi*, vol. 2, no. 2, pp. 25–34, Oct. 2022, doi: <https://doi.org/10.35969/dirgamaya.v2i2.75>.
- [10] S. Kamal, 'Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi Dalam Upaya Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas XI MIPA SMA Negeri 8 Barabai', *Jurnal pemeLAjajaran dan pendidiK*, vol. 1, no. 1, pp. 89–100, Sep. 2021.
- [11] Suwartiningsih, 'Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran IPA Pokok Bahasan Tanah dan Keberlangsungan Kehidupan di Kelas IXb Semester Genap SMPN 4 Monta Tahun Pelajaran 2020/2021', *Jurnal Pendidikan*

- dan Pembelajaran Indonesia (JPPI)*, vol. 1, no. 2, pp. 80–94, Jul. 2021, doi: <https://doi.org/10.53299/jppi.v1i2.39>.
- [12] I. S. A. Laia, P. Sitorus, M. Surbakti, E. N. Simanullang, R. M. Tumanggor, and B. Silaban, 'Pengaruh Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik SMA Negeri 1 Lahusa', *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, vol. 8, no. 20, pp. 314–321, Oct. 2022, doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7242959>.
- [13] R. Raja, K. K. Nagwanshi, S. Kumar, and K. R. Laxmi, *Data Mining And Machine Learning Applications*. Hoboken: John Wiley & Sons, 2022. Accessed: Jun. 24, 2023. [Online]. Available: <http://library.lol/main/48FFCB334B2FEA865A1F194394911123>
- [14] L. Hakim, 'Pemilihan Platform Media Pembelajaran Online Pada Masa New Normal', *Justek: Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 3, no. 2, pp. 27–36, Nov. 2020, doi: <https://doi.org/10.31764/justek.v3i2.3516>.
- [15] L. Kurniati, 'Aktivitas Belajar Trigonometri Mahasiswa Melalui Media Video Pembelajaran Berbasis Platform Youtube', *Jurnal Informa: Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, vol. 9, no. 1, pp. 76–82, Jul. 2023, doi: <https://doi.org/10.46808/informa.v9i1.251>.
- [16] F. N. Setiyana and A. B. Kusuma, 'Potensi Pemanfaatan YouTube Dalam Pembelajaran Matematika', *EduMatSains: Jurnal Pendidikan, Matematika dan Sains*, vol. 6, no. 1, pp. 71–90, Jul. 2021, doi: <https://doi.org/10.33541/edumatsains.v6i1.2945>.
- [17] Z. A. Hakim, N. Eva, I. A. Farida, and D. Hamidah, 'Preferensi Media Kuliah Daring Ditinjau dari Gaya Belajar Mahasiswa pada Masa Pandemi Covid-19', *Seminar Nasional Psikologi dan Ilmu Humaniora (SENAPIH)*, vol. 1, no. 1, pp. 109–116, Jun. 2021.
- [18] C. Nicolaou, M. Matsiola, and G. Kalliris, 'Technology-Enhanced Learning and Teaching Methodologies through Audiovisual Media', *Education Sciences*, vol. 9, no. 3, 196, Sep. 2019, doi: <https://doi.org/10.3390/educsci9030196>.
- [19] C. Nicolaou, 'Audiovisual media of mass media in the teaching methodology', in *Proceedings of the 18th Pancyprian Scientific Conference of the Educational Group of Cyprus on RE-view of the Public School of Cyprus in a World of Constant Changes and Challenges*, Limassol, Cyprus, 2019, pp. 15–16.