



# **PENERAPAN ALGORITMA K-MEANS UNTUK CLUSTERING PENILAIAN LAYANAN BERDASARKAN INDEKS KEPUASAN MAHASISWA UNIVERSITAS NURUL JADID**

**Nadiyah<sup>1,\*</sup>, Nur Hatima Inda Arifin<sup>2</sup>, Abdul Karim<sup>3</sup>**

Program Teknik Informatika, Univeristas Nurul Jadid, Indonesia  
Program Studi Teknik Informatika, Univeristas Nurul Jadid, Indonesia  
Program Studi Teknik Informatika, Univeristas Nurul Jadid, Indonesia

EMAIL: ([nadiyah@unuja.ac.id](mailto:nadiyah@unuja.ac.id) , [chatiem.indah@gmail.com](mailto:chatiem.indah@gmail.com) , [karimsttnj@gmail.com](mailto:karimsttnj@gmail.com))

Diterima : 23 April 2024. Disetujui : 23 Mei 2024. Dipublikasikan :3 Juni 2024.

**ABSTRACT** - *Student Satisfaction Index has a very important role in the university environment as it is closely related to the accreditation assessment process. In this context, Nurul Jadid University faces shortcomings in calculating student satisfaction, which has the potential to disrupt the efficiency of time use and have an overall negative impact. As a solution, this research aims to cluster student answers using the K-Means algorithm implemented through the Streamlit web platform with the Python programming language. The results showed that this approach was able to produce excellent clustering, with an accuracy rate of 97%. The main objective of this research is to improve efficiency in the process of measuring student satisfaction levels, with the hope of making a significant contribution to improving the quality of university services and the process of evaluating university accreditation more efficiently. As such, this research has important implications in improving the overall performance of the university in the face of challenges.*

**Keywords :** *K-Means; Clustering; Student Satisfaction; Service Assessment; Nurul Jadid University*

**ABSTRAK** *IKM Indeks Kepuasan Mahasiswa memiliki peran yang sangat penting dalam lingkungan perguruan tinggi karena berkaitan erat dengan proses penilaian akreditasi. Dalam konteks ini, Universitas Nurul Jadid menghadapi kekurangan dalam menghitung kepuasan mahasiswa, yang berpotensi mengganggu efisiensi penggunaan waktu dan berdampak negatif secara keseluruhan. Sebagai solusi, penelitian ini bertujuan untuk mengcluster jawaban mahasiswa menggunakan algoritma K-Means yang diimplementasikan melalui platform web Streamlit dengan bahasa pemrograman Python. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan ini mampu menghasilkan pengelompokan yang sangat baik, dengan tingkat akurasi mencapai 97%. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan efisiensi dalam proses pengukuran tingkat kepuasan mahasiswa, dengan harapan memberikan kontribusi yang signifikan bagi peningkatan kualitas layanan universitas dan proses evaluasi akreditasi perguruan tinggi secara lebih efisien. Dengan demikian, penelitian ini memiliki implikasi yang penting dalam meningkatkan performa keseluruhan universitas dalam menghadapi tantangan yang ada.*

**Kata kunci :** *K-Means; Clustering; Kepuasan Mahasiswa; Penilaian Layanan; Universitas Nurul Jadid*

## I. PENDAHULUAN

Indeks Kepuasan Mahasiswa (IKM) [1] adalah suatu ukuran yang digunakan untuk mengukur tingkat kepuasan mahasiswa terhadap layanan yang diberikan oleh suatu institusi pendidikan, seperti universitas. IKM dapat dihitung melalui survei yang dilakukan terhadap mahasiswa, yang berisi pertanyaan-pertanyaan terkait kepuasan mereka terhadap berbagai aspek layanan seperti kualitas pengajaran, sarana dan prasarana, pelayanan administrasi. IKM sangat penting karena dapat memberikan gambaran yang cukup akurat tentang sejauh mana kebutuhan dan kepuasan mahasiswa terpenuhi oleh institusi pendidikan tersebut. [2] Melalui IKM, universitas dapat mengetahui kekuatan dan kelemahan layanan yang mereka berikan, serta dapat menentukan area-area yang perlu ditingkatkan atau diperbaiki untuk memenuhi kebutuhan dan kepuasan mahasiswa yang lebih baik. Dalam hal ini, evaluasi IKM dapat menjadi alat yang sangat efektif untuk membantu universitas dalam meningkatkan kualitas layanan. [3] Dengan mengevaluasi IKM secara berkala, universitas dapat mengambil tindakan yang tepat untuk meningkatkan layanan mereka dan memastikan bahwa kebutuhan dan kepuasan mahasiswa terpenuhi secara maksimal

Universitas Nurul Jadid adalah perguruan tinggi swasta yang terletak di Paiton, Probolinggo, Jawa Timur, Indonesia. Meskipun universitas ini telah berkembang pesat dan berkomitmen untuk memberikan pelayanan terbaik kepada mahasiswa, namun dalam kenyataannya masih terdapat kendala dalam meningkatkan kualitas layanan yang diberikan. Saat ini, metode pengukuran kepuasan mahasiswa dilakukan melalui *form online*, yang terdiri dari 6 aspek pertanyaan mengenai aspek tangibles (sarana dan prasarana pendidikan) [4], aspek *reliability* (keandalan dosen dan tenaga kependidikan) [5], aspek *responsiveness* (sikap tanggap) [6], aspek *assurance* (perlakuan pada mahasiswa) [7], aspek *empathy* (pemahaman terhadap kepentingan mahasiswa) [8], aspek 4 anti (anti korupsi, anti intoleransi, anti kekerasan seksual dan anti perundungan) dengan 4 opsi jawaban yaitu sangat setuju, setuju, tidak setuju, sangat tidak setuju. Dari sistem yang sudah ada

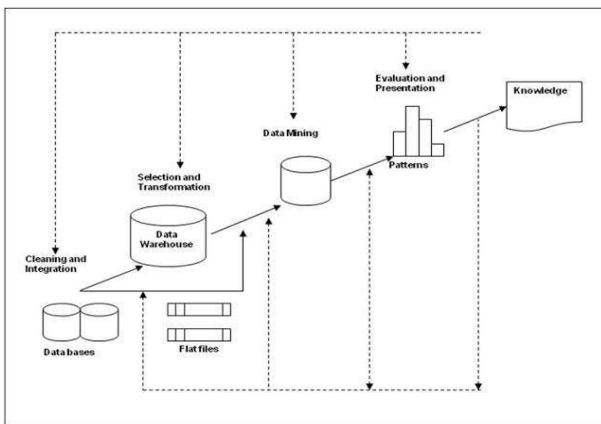
belum jelas diketahui jumlah kecenderungan kepuasan terhadap kualitas pengajaran, fasilitas, dan pelayanan administrasi. Akibatnya pemangku kepentingan kurang bisa memantau mutu layanan, fasilitas, kegiatan belajar mengajar yg berpengaruh pada akreditasi kampus, Selain itu, para mahasiswa juga merasa tidak puas dengan kegiatan belajar-mengajar dan fasilitas yang disediakan oleh kampus yang kurang optimal.

Algoritma *K-means* [9] dapat menjadi pilihan yang tepat untuk membagi penilaian layanan mahasiswa ke dalam beberapa klaster dengan karakteristik yang sama. Dari penelitian terdahulu menunjukkan bahwa metode *K-means* sangat efektif dalam melakukan pengelompokan data dengan akurasi yang tinggi dan mampu menghasilkan *cluster-cluster* yang jelas. Misalnya seperti hasil penelitian menggunakan algoritma K-means ini dapat menjadi referensi bagi kepala Mal Pelayanan Publik Pekanbaru dalam menilai kepuasan masyarakat terhadap pelayanan, dan juga dapat membantu meningkatkan kualitas pelayanan sesuai dengan kebutuhan masyarakat kota Pekanbaru. Menerapkan algoritma K-means clustering ke dalam sistem informasi, proses klasterisasi menjadi lebih efektif dan setiap iterasi perputaran jarak centroid, penentuan titik cluster dapat dilakukan dengan lebih cepat sehingga menghemat waktu dalam klasterisasi siswa kelas unggulan. Memanfaatkan metode *K-means* yang memiliki ketelitian cukup tinggi terhadap ukuran obyek, agar pihak sekolah guru Bimbingan dan Konseling (BK) [10] lebih mudah mengetahui kelompok siswa yang perlu penanganan khusus. Sehingga pada penelitian ini akan menerapkan metode K-means untuk clustering penilaian layanan berdasarkan indeks kepuasan mahasiswa di Universitas Nurul Jadid dan hasilnya diimplementasikan ke web yang disebut streamlit . Hal ini dapat membantu universitas menentukan prioritas dalam meningkatkan kualitas layanan yang diberikan. Diharapkan Aplikasi ini dapat mempermudah universitas untuk memahami dan memanfaatkan hasil clustering dari indeks kepuasan mahasiswa yang telah dilakukan, sehingga memberikan solusi praktis dalam meningkatkan kualitas layanan yang diberikan kepada mahasiswa.

## II. TEORI DASAR

### 2.1. Data Mining

Data mining suatu teknik yang digunakan untuk menemukan pola atau informasi yang belum diketahui sebelumnya dari data yang berukuran besar. Data mining dapat digunakan untuk menganalisis dan memprediksi informasi dari kumpulan dataset. Proses pengambilan keputusan dapat menggunakan data yang dikumpulkan dan diproses dari data mining. Salah satu teknik data mining adalah *knowledge discovery in database* (KDD) [11] yang digunakan untuk menemukan pola atau keteraturan dari data yang besar. [12]



Gambar 1 Tahapan Prose Data Mining

Tahapan data mining pada gambar di atas sebagaimana berikut :

1. Pembersihan data (untuk membuang data yang tidak konsisten dan *noise*)
2. Integrasi data (penggabungan data dari berbagai sumber)
3. Transformasi data (data diubah menjadi bentuk yang sesuai dengan teknik Data Mining)
4. Aplikasi teknik Data Mining
5. Evaluasi pola yang ditemukan (untuk menemukan informasi dan pengetahuan yang menarik)
6. Presentasi pengetahuan (dengan menggunakan teknik visualisasi)

### 2.2. Metode Analisis

Metode analisis adalah suatu prosedur atau teknik yang berguna untuk mengurai, memeriksa, atau memahami data atau informasi yang telah dikumpulkan dan dapat diterapkan pada berbagai bidang, termasuk ilmu sosial, sains, bisnis, dan teknologi. Tujuan utama dari penerapan metode analisis adalah untuk mengambil informasi yang bermanfaat dan memudahkan pengambilan keputusan yang lebih baik. Jenis data yang diteliti dapat bersifat kualitatif atau kuantitatif tergantung pada jenis informasi yang ingin diambil.

### 2.3. Algoritma

Algoritma adalah metode atau langkah-langkah yang dirancang secara teratur dan berurutan untuk memecahkan atau menyelesaikan masalah melalui instruksi atau tindakan.

### 2.4. K-Means

K-Means adalah suatu proses yang mengelompokkan populasi N-dimensi menjadi sejumlah set berdasarkan contoh dasar yang diuji. Metode ini terbukti efisien dalam mengurangi variasi antar kelas. Algoritma K-Means termasuk salah satu algoritma klustering yang paling terkenal dan mudah diimplementasikan. Algoritma ini bekerja secara iteratif untuk mempartisi dataset yang diberikan menjadi beberapa kluster yang telah ditentukan sebelumnya oleh pengguna. Kelebihan utama algoritma ini terletak pada kemudahan penerapannya, kecepatan, dan adaptabilitasnya, sehingga menjadikannya pilihan umum dalam praktik data mining. Sejarahnya mencatat algoritma K-Means sebagai salah satu algoritma yang paling penting dan berperan dalam perkembangan bidang data mining.

### 2.5. Clustering

*Clustering* adalah sebuah teknik analisis data yang sering dianggap sebagai salah satu metode Data Mining. Tujuan dari teknik ini adalah untuk mengelompokkan data dengan karakteristik serupa ke dalam kelompok yang sama dan data dengan karakteristik yang berbeda ke dalam kelompok yang berbeda pula. Ada beberapa pendekatan yang digunakan dalam pengembangan metode *clustering*, di antaranya adalah pendekatan partisi dan

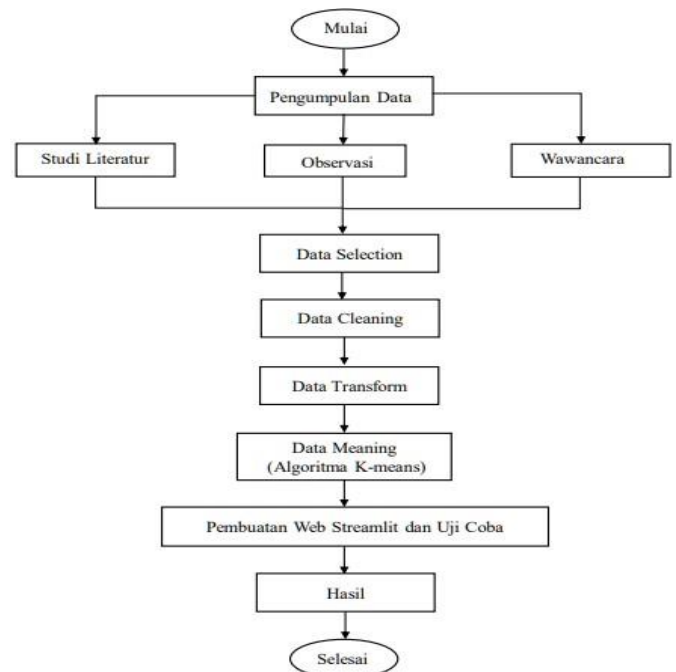
pendekatan hirarki. Pendekatan partisi, juga dikenal sebagai partition-based clustering, membagi data ke dalam kelompok-kelompok yang ada. Sedangkan pendekatan hirarki, atau hierarchical clustering, membuat dendogram untuk mengelompokkan data yang serupa secara bertahap. Selain kedua pendekatan tersebut, terdapat juga pendekatan automatic mapping. K-Means [13] merupakan salah satu metode clustering non-hirarki yang mencoba untuk mempartisi data ke dalam satu atau lebih kelompok. Metode ini mempartisi data ke dalam kelompok sehingga data dengan karakteristik yang sama ditempatkan di dalam kelompok yang sama dan data dengan karakteristik yang berbeda ditempatkan di dalam kelompok yang berbeda pula.

## 2.6. Python

Python [14] adalah sebuah bahasa pemrograman yang menggunakan paradigma pemrograman berorientasi objek dan memiliki tingkat keterbacaan sintaks yang tinggi berkat penggunaan semantik dinamis sehingga dapat mengeksekusi banyak instruksi dalam satu waktu secara langsung (*interpretatif*). Selain itu, Python dilengkapi dengan manajemen memori otomatis yang memudahkan dalam pembelajaran.

## III. RANCANGAN SISTEM

Proses dari penelitian ini terdiri dari 6 tahapan yaitu (1) pengumpulan data, (2) data selection, (3) data cleaning, (4) data transform, (5) data mining, (6) pembuatan web streamlit dan uji coba (7) hasil.



Gambar 2 Tahapan penelitian

Gambar diatas sebagai tahapan dalam kegiatan penelitian meliputi pengumpulan data melalui studi literature, observasi, dan wawancara. Tahapan berikutnya ialah melakukan data selection sesuai denga dataset yang ada. Berikutnya ialah data *cleanning* sebelum melakukan data *transform* dan menggunakan penerapan algoritma *K-Means* sebelum di implementasikan dengan aplikasi yang berbasis web. Adapun salah satu dataset sebagai berikut

Aspek 1	Skor1	Aspek 2	Skor2	Aspek 3	Skor3	Aspek 4	Skor4	Aspek 5	Skor5	Aspek 6	Skor 6
67	3	54	3	14	3	12	3	22	3	27	1
80	3	43	3	13	3	8	2	24	3	47	2
90	3	54	3	15	3	12	3	24	3	27	1
81	3	38	3	14	3	11	3	24	3	30	2
115	4	72	4	20	4	16	4	32	4	56	3
91	4	54	3	15	3	12	3	24	3	27	1
87	3	57	4	15	3	12	3	25	4	81	3
61	3	36	2	10	2	8	2	16	2	30	2
68	3	37	3	10	2	8	2	16	2	27	1
77	3	49	3	10	2	8	2	14	2	28	2

Gambar 3 dataset kepuasan mahasiswa

Data yang telah dikumpulkan meliputi jumlah mahasiswa aktif pada tahun akademik 2023, yaitu sebanyak 1326 mahasiswa. Selanjutnya, setiap semester, pertanyaan mengenai kepuasan secara otomatis muncul di aplikasi mahasiswa sebagai sumber data untuk mengevaluasi tingkat kepuasan mahasiswa terhadap aplikasi tersebut. Data yang didapatkan dari LPPM mencakup aspek 1 sampai 6 dan jumlah total jawaban dari mahasiswa teknik.

Contoh sampel dataset jawaban kepuasan mahasiswa yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat.

Skor1	Skor2	Skor3	Skor4	Skor5	Skor6	Total
3	3	3	3	3	1	3
3	3	3	2	3	2	3
3	3	3	3	3	1	3
3	3	3	3	3	2	3
4	4	4	4	4	3	4
4	3	3	3	3	1	3
3	4	3	3	4	3	4
3	2	2	2	2	2	2
3	3	2	2	2	1	2
3	3	2	2	2	2	3

Gambar 4 Data Selection Mahasiswa

Tahapan ini dilakukan dengan memilih data yang akan digunakan dalam implementasi data mining. Tahapan ini dilakukan setelah mendapatkan data yang telah didapat dari LPPM Universitas Nurul Jadid. Data yang dipakai hanyalah data aspek 1, aspek 2, aspek 3, aspek 4, aspek 5, aspek 6 dan Total.

Skor1	Skor2	Skor3	Skor4	Skor5	Skor6	Total
3	3	3	3	3	1	3
3	3	3	2	3	2	3
3	3	3	3	3	1	3
3	3	3	3	3	2	3
4	4	4	4	4	3	4
4	3	3	3	3	1	3
3	4	3	3	4	3	4
3	2	2	2	2	2	2
3	3	2	2	2	1	2
3	3	2	2	2	2	3

Gambar 5 Data Cleaning Mahasiswa

Tahap selanjutnya adalah melakukan proses cleaning dengan melakukan penghapusan data yang tidak lengkap serta mencocokkan jumlah data yang ada dengan jumlah mahasiswa yang aktif kuliah, tidak mengambil cuti kuliah atau pindah kuliah. Data yang digunakan aspek 1, aspek 2, aspek 3, aspek 4, aspek 5, aspek 6 dan Total.

#### IV. IMPLEMENTASI

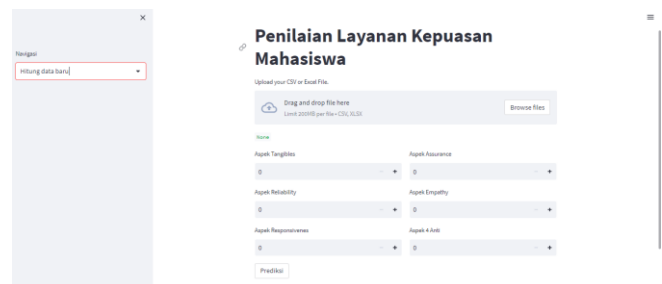
Dalam proses pembuatan web menggunakan *Streamlit* [15], dibuatlah sebuah tampilan aplikasi berbasis web yang bertujuan untuk mengclustering kepuasan mahasiswa. Hasil *clustering* didapatkan dari pengisian aspek-aspek berikut: tangibles, reliability, responsiveness, assurance, empathy, dan

4 aspek anti. Tampilan awal menyajikan judul *website*, deskripsi nilai yang boleh diinput, gambar yang menggambarkan lokasi tempat penelitian, dan beberapa opsi navigasi yang tersedia di dalam aplikasi.



Gambar 6 Menu Utama

Pada gambar diatas adalah tampilan home dari sebuah aplikasi web *machine learning* [16].



Gambar 7. Tampilan Hitung data baru

Tampilan perhitungan kepuasan menampilkan beberapa fitur, termasuk kemampuan pengguna untuk mengunggah file dengan tipe CSV [17] atau XLSX



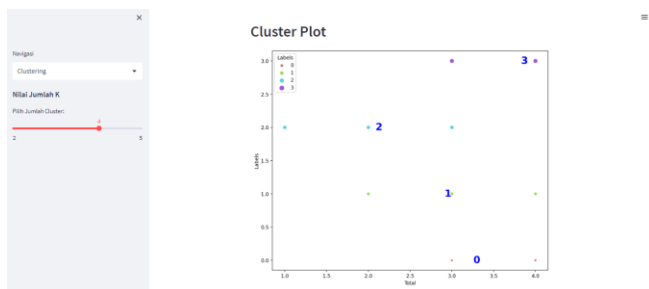
Gambar 8. Tampilan Clustering

Menampilkan dataset dalam bentuk table dalam proses *clustering*



Gambar 9. Clustering lanjut

Terdapat plot "Mencari Elbow" untuk menentukan jumlah cluster optimal berdasarkan kurva inerti, pengguna dapat memilih jumlah cluster (K) melalui sidebar dengan slider.



Gambar 10. Clustering

Menampil hasil *clustering* dalam *scatter plot* [18] dan dataset dalam tabel untuk setiap *cluster* menghasilkan *scatter plot* dengan label *cluster* pada sumbu Y dan nilai kolom 'Total' pada sumbu X. *Scatter plot* ini membantu untuk memvisualisasikan bagaimana data terkelompok dalam *cluster-cluster* yang berbeda berdasarkan nilai 'Total'.

## V. KESIMPULAN

Penelitian ini menggunakan algoritma *K-Means* untuk menganalisis tingkat kepuasan mahasiswa Universitas Nurul Jadid terhadap layanan akademik dan non-akademik yang ditawarkan oleh perguruan tinggi. Analisis hasil menggunakan Silhouette Score sebagai metrik evaluasi, dan temuan menunjukkan kualitas klastering yang sangat baik, dengan nilai Silhouette Score mencapai 97%. Ini mengindikasikan bahwa clustering yang dihasilkan oleh metode *K-Means* efektif dalam mengelompokkan kelompok mahasiswa secara akurat, menggambarkan tingkat kepuasan mereka. Cluster-clusternya terbentuk

dengan baik dan jelas terpisah, menunjukkan keberhasilan metode *K-Means* dalam memisahkan kelompok mahasiswa berdasarkan pola kepuasan mereka terhadap layanan universitas.

## VI. REFERENSI

- [1] S. Maulina, A. N. Firdausi, A. Prastiawan, F. Y. Wiludjeng, E. M. Budiarti and M. A. Adha, "Indeks Kepuasan Mahasiswa Terhadap Layanan Administrasi Jurusan," *AMP J. Adm. dan Manaj. Pendidik.*, vol. 4, no. 3, pp. 257-265, 2021.
- [2] M. Syafiih, "Klasifikasi Kategori Berdasarkan Tingkat Ketergantungan Siswa Terhadap Penggunaan Smartphone Di SMK Negeri 1 Suboh Situbondo," *Journal of Electrical Engineering and Computer (JEECOM)*, vol. 5, no. 2, pp. 329-338, 2023.
- [3] M. Syafiih, N. Istifadah and N. H. I. Arifin, "Sistem Informasi Jadwal Dan Pemesanan Tiket Keberangkatan Kapal Laut Di Pelabuhan Jangkar Berbasis Android," *Jurnal Ilmiah Informatika*, vol. 7, no. 2, pp. 107-116, 2022.
- [4] N. L. A. P. Ningsih, D. A. P. N. Widari and I. M. Artawan, "Analisa Kepuasan Mahasiswa terhadap Kualitas Pelayanan Pendidikan," *WACANA EKONOMI (Jurnal Ekonomi, Bisnis Dan Akuntansi)*, vol. 19, no. 1, pp. 24-29, 2020.
- [5] M. Q. Nugraha, I. Muhtadin, M. Sanjaya and D. F. Satiadharmanto, "KUALITAS PELAYANAN INSTITUSI PADA DOSEN DAN TENAGA KEPENDIDIKAN FISIP UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JAKARTA," *Journal of Innovation Research and Knowledge*, vol. 2, no. 8, pp. 3095-3108, 2023.
- [6] M. Syabani, W. Subadi and S. Suwandi, "Kualitas Pelayanan Pembuatan E-Ktp Dilihat Dari Aspek Responsiveness (Daya Tanggap) Di Dinas Kependudukan Dan Pencatatan Sipil Kabupaten Tabalong," *JAPB*, vol. 3, no. 1, pp. 332-356., 2020.

- [7] N. Nurjannah, "Evaluasi Kepuasan Mahasiswa terhadap Pelayanan Akademik Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Iai Muhammadiyah Sinjai.," *Jurnal Evaluasi Pendidikan*, vol. 11, no. 2, pp. 51-57, 2020.
- [8] D. Denny, A. Yamin and A. Jaya, "Analisis Kepuasan Mahasiswa Program Studi Teknik Alat Berat terhadap Pelayanan Akademik di Akademi Komunitas Olat Maras," *Empiricism Journal*, vol. 4, no. 2, pp. 575-584., 2023.
- [9] A. Sulistiyawati and E. Supriyanto, "Implementasi Algoritma K-means Clustering dalam Penentuan Siswa Kelas Unggulan," *Jurnal Tekno Kompak*, vol. 15, no. 2, pp. 25-36, 2021.
- [10] N. Afifah and F. Nasution, "Peran Guru Bimbingan dan Konseling (BK) dalam Mengembangkan Kepercayaan Diri dan Kesejahteraan (Well Being) Siswa.," *Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, vol. 4, no. 2, pp. 368-380, 2023.
- [11] M. M. Ghazal and A. Hammad, "Application of knowledge discovery in database (KDD) techniques in cost overrun of construction projects.," *International Journal of Construction Management*, vol. 22, no. 9, pp. 1632-1646, 2022.
- [12] M. Syafiih, "Digitizing Arudh and Qowafi Classics as Android-Based Student Learning Media Using Flutter.," *International Journal of Engineering, Science and Information Technology*, vol. 2, no. 2, pp. 129-135., 2022.
- [13] A. Maiti, A. Choudhary and D. Chakravarty, "A k-means clustering-based approach for 3D mapping and characterization of rock faces using digital images.," *Arabian Journal of Geosciences*, vol. 14, no. 10, p. 848, 2021.
- [14] M. S. Prokopiev, E. Z. Vlasova, T. N. Tretiakova, M. A. Sorochinsky and R. A. Soloveva, "Development of a programming course for students of a teacher training higher education institution using the programming language Python," *Propositos y representaciones*, vol. 8, no. 3, p. 33, 2020.
- [15] G. Chudra, A. Yohannis and R. Setiawan, "DEVELOPMENT OF STREAMLIT-BASED HIGHER EDUCATION RANKING INSTRUMENT BOARDS.," *Jurnal Sistem Informasi dan Ilmu Komputer Prima*, vol. 7, no. 1, pp. 17-25., 2023.
- [16] C. d'Amato, "Machine learning for the semantic web: Lessons learnt and next research directions.," *Semantic Web*, vol. 11, no. 1, pp. 195-203., 2020.
- [17] C. Christodoulakis, E. B. Munson, M. Gabel, A. D. Brown and R. J. Miller, "Pytheas: pattern-based table discovery in CSV files.," *Proceedings of the VLDB Endowment*, vol. 13, no. 12, pp. 2075-2089., 2020.
- [18] D. Birant, A. Akça, B. Bozkurt and M. Bağlan, "Classification of scatter plot images using deep learning.," *Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, vol. 24, no. 71, pp. 631-642., 2022.
- [19] M. M. Ghazal and A. Hammad, "Application of knowledge discovery in database (KDD) techniques in cost overrun of construction projects," *International Journal of Construction Management*, vol. 22, no. 9, pp. 1632-1646, 2022.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*