

Pengukuran Tingkat Kepuasan Mahasiswa Terhadap Pelayanan di Kantin Kampus Menggunakan Algoritma K-means Clusterring

Hasnah Vithon Carelsa¹, *Rio Andika Malik², Dwipa Junika Putra³

^{1,2,3} Bisnis Digital Universitas Perintis Indonesia, Padang, Indonesia

¹hasnahvithoncarelsa@gmail.com, * ²rioandikamalik@upertis.ac.id, ³dj.putra@upertis.ac.id

ARTICLE INFO

Submit	11-09-2023	Review	15-09-2023
Accepted	27-09-2023	Published	06-11-2023

ABSTRACT

The K-means Clustering algorithm technique is being used in this study to gauge how satisfied students in the Universitas Perintis Indonesia Digital Business programme are with the cafeteria's offerings. The study focuses on customer service characteristics such meal quality, cost, speed of service, cleanliness, and comfort in the cafeteria setting. The goal of the research is to provide deeper insights into student expectations and preferences for cafeteria services by utilising K-means to uncover distinct satisfaction patterns among student groups. When used to measure student satisfaction with cafeteria services, the K-means Clustering method is successful at identifying groups of students who have similar patterns of satisfaction. Some student groups score food quality and cleanliness favourably, according to the clustering data, while other groups may be more critical. In light of the preferences of each student group, cafeteria management can use this data to develop more specialised plans for improving services. The study also shows that using the K-means Clustering method to evaluate customer satisfaction offers a potentially advantageous strategy for enhancing service quality across a variety of service sectors.

Keyword : *cafeteria; services; K-Means Clustering; campus;*

1. Introduction

Dalam era globalisasi dan digitalisasi yang semakin maju, bisnis digital telah menjadi salah satu sektor ekonomi yang berkembang pesat (Kusumawati & Hana, 2020). Transformasi teknologi dan perkembangan internet telah memberikan peluang dan tantangan baru bagi para pelaku bisnis, termasuk mahasiswa yang mengambil jurusan bisnis digital di perguruan tinggi. Universitas sebagai lembaga pendidikan tinggi dituntut untuk terus berinovasi dalam menyediakan pendidikan yang relevan dan sesuai dengan perkembangan industri. Universitas Perintis Indonesia, sebagai lembaga pendidikan yang progresif, telah merespons perkembangan industri bisnis digital dengan menawarkan program studi yang fokus pada pembelajaran dan penerapan teknologi dalam bisnis. Selain penguasaan pengetahuan dan keterampilan teknis, mahasiswa bisnis digital perlu memahami dan mengalami aspek praktis dalam berinteraksi dengan pelanggan dan pasar. Salah satu tempat di kampus yang sering menjadi pusat interaksi sosial dan transaksi adalah kantin kampus.

Kantin kampus bukan hanya menjadi tempat untuk makan dan minum, tetapi juga merupakan ruang penting

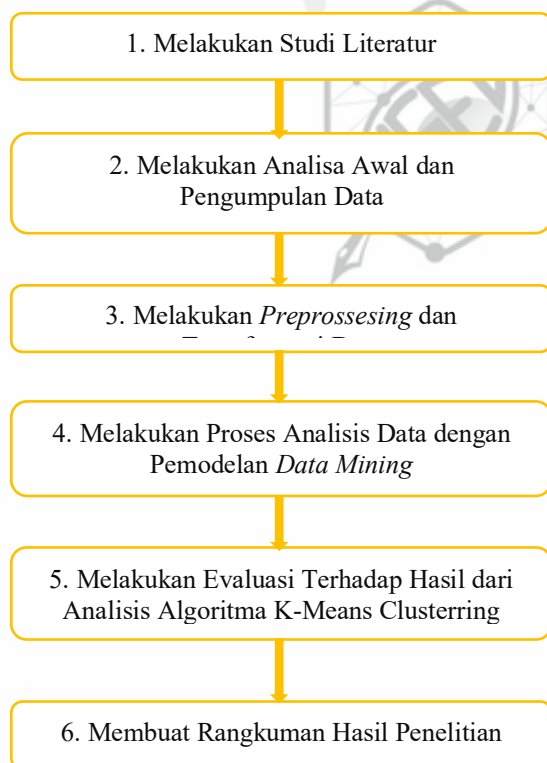
bagi mahasiswa untuk bersosialisasi, berdiskusi, dan beristirahat di antara aktivitas akademis mereka (Pangastuti, 2021). Sebagai bagian integral dari lingkungan kampus, pelayanan di kantin memiliki peran yang sangat relevan dalam menciptakan pengalaman yang positif bagi mahasiswa bisnis digital dan mempengaruhi kepuasan mereka. Menyediakan pelayanan yang berkualitas dan sesuai dengan kebutuhan dan preferensi mahasiswa merupakan tantangan bagi pihak pengelola kantin (Pangastuti, 2021). Oleh karena itu, penting untuk melakukan evaluasi secara menyeluruh terhadap tingkat kepuasan mahasiswa bisnis digital terhadap pelayanan di kantin kampus. Evaluasi ini bertujuan untuk memahami lebih baik apa yang diharapkan oleh mahasiswa, di mana potensi masalah layanan terjadi, serta memetakan aspek pelayanan mana yang perlu ditingkatkan.

Dalam konteks ini, penelitian ini bertujuan untuk mengukur tingkat kepuasan mahasiswa bisnis digital terhadap pelayanan di kantin kampus Universitas Perintis Indonesia menggunakan metode k-means clustering. Metode ini memungkinkan pengklasifikasian mahasiswa berdasarkan tingkat kepuasan mereka (Malik, 2018), sehingga dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang preferensi dan kebutuhan

mahasiswa terkait pelayanan kantin. Penelitian sejenis yang menggabungkan bidang bisnis digital dan evaluasi kepuasan mahasiswa di kantin kampus masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan ilmiah dan praktis yang berharga bagi pengembangan pelayanan kantin kampus dan pemahaman yang lebih komprehensif tentang kepuasan mahasiswa bisnis digital. Penelitian ini akan menguraikan kerangka teoritis, tujuan, pertanyaan penelitian, metode penelitian, serta harapan dan manfaat dari hasil penelitian ini. Diharapkan bahwa hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif bagi pengelola kantin kampus Universitas Perintis Indonesia dan dapat menjadi acuan untuk penelitian lebih lanjut di bidang ini.

2. Research Methods

Metode yang digunakan adalah dengan menjelaskan tahapan dari analisa yang dilakukan dimulai dari data secara keseluruhan serta proses manual pembahasan dari pengolahan data yang akan dilakukan klasterisasi menggunakan pemodelan K-Means Clustering berdasarkan kerangka kerja penelitian. Secara garis besar tahapan dari proses analisa dan pembahasan pada bab ini digambarkan melalui bagan alir di bawah ini:



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

Sebagai alat bantu analisis, data yang digunakan sebagai data input dalam penelitian ini adalah data hasil pendistribusian kuesioner yang telah dilakukan sebelumnya kepada Mahasiswa Bisnis Digital Universitas Perintis Indonesia yang menjadi objek penelitian. Pengumpulan data primer melalui pendistribusian kuesioner merupakan teknik pengumpulan atau penghimpunan data yang dilakukan

melalui survei online dengan cara mendistribusikan seperangkat pertanyaan kepada responden (Hairani et al., 2022). Data dari kuesioner adalah jawaban yang diperoleh dan diberikan oleh responden yang akan ditransformasikan kedalam variabel penelitian.

Data variabel diperoleh dengan menggunakan angket model skala likert yang disebar dan dinyatakan kepada responden sebagai objek dalam penelitian ini. Berbagai respon yang dihimpun dimaksudkan untuk menjangkau opini, sikap, dan pendapat yang terdiri dari lima tingkat skala likert. Pada penelitian ini, skala likert digunakan untuk mengukur tingkat kepuasan terhadap pelayanan di kantin kampus dengan sampel sebanyak 24 tanggapan dari kuesioner yang telah disebar. Pertanyaan yang dijadikan variabel penelitian diharapkan mampu menjawab seluruh kebutuhan dalam penghimpunan data pada penelitian ini.

2.1 Knowledge Discovery in Database (KDD)

Data pada dasarnya adalah objek atau entitas umum yang tidak memiliki arti, meskipun mungkin memiliki nilai. Data mining adalah bidang ilmu yang mempelajari cara mengekstrak pengetahuan atau menemukan pola dalam data (Knowledge Discovery in Database)(Malik, 2018).



Gambar 2. Proses Knowledge Discovery in Database(Malik, 2018)

Gambar.2 menunjukkan proses ekstraksi pengetahuan dari data (KDD) dalam proses penciptaan pengetahuan, yang terdiri dari berbagai acuan, tahapan, atau langkah, yang secara umum digambarkan sebagai berikut:

1. Data Selection

Sebelum memulai tahapan penggalian informasi dalam Knowledge Discovery in Database (KDD), data yang dipilih dari kumpulan data mentah yang dikumpulkan dimasukkan ke dalam berkas terpisah dari basis data secara keseluruhan.

2. Pre- processing / Cleaning

Agar proses data mining dapat dilakukan, tahapan berikutnya dalam proses penemuan pengetahuan adalah melakukan proses pembersihan data. Proses pembersihan data mencakup hal-hal seperti mencari dan menghilangkan duplikat data, memeriksa data yang tidak konsisten, dan memperbaiki kesalahan, seperti kesalahan cetak.

3. Transformation

Pada tahap ini, pengkodean digunakan untuk mengubah data yang dihasilkan dari tahap pembersihan kedua. Ini selaraskan data bersih untuk proses data mining berikutnya. Dalam penemuan pengetahuan, proses coding adalah proses yang tidak baku dan kreatif yang sangat bergantung pada pola atau jenis informasi yang akan dicari dalam basis data secara keseluruhan.

4. Data Mining

Mencari informasi atau pola menarik dalam data tertentu dengan menggunakan suatu pemodelan, metode, teknik, atau algoritma tertentu adalah tahapan paling penting dalam proses penemuan pengetahuan (KDD). Pemilihan metode, teknik, atau algoritma maupun pemodelan yang tepat sangat bergantung pada proses dan tujuan penemuan pengetahuan dalam data.

5. Interpretation / Evaluation

Sangat penting bahwa pola atau gambaran informasi yang diperoleh dari proses data mining disajikan secara jelas dan mudah dipahami oleh pihak yang berkepentingan. Pada tahap ini, juga diperlukan untuk memeriksa apakah pengetahuan atau informasi yang ditemukan atau dihasilkan bertentangan dengan berbagai fakta dan hipotesis sebelumnya.

Ketika datang ke tahap data mining, konsep utama dari transformasi adalah bagaimana kumpulan data yang besar dari database diekstrak dan dirangkum untuk menemukan pola informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang dapat digunakan oleh lini strategis dan pengambil keputusan untuk memilih kebijakan yang tepat untuk kepentingan

2.2 K-Means Clustering

Dalam mengelompokkan data, K-means didefinisikan sebagai sebuah konstanta dari jumlah kluster yang dibentuk atau diinginkan, dan mean adalah nilai rata-rata dari kelompok data (Handoko et al., 2014)(Nurzahputra et al., 2017)(Murni et al., 2018). Oleh karena itu, metode, algoritma, atau pemodelan mengelompokkan K-Means adalah yang paling umum dan sederhana (Lestari & Sumarlinda, 2021)(Ali, 2019)(R, 2020). Metode K-Means Clustering berusaha mengelompokkan atau memetakan data ke dalam setiap kelompok (Sinaga & Yang, 2020). Data dalam satu kelompok memiliki ciri yang sama dengan data dalam kelompok lain dan ciri-ciri yang berbeda dengan data dalam kelompok lain(Vhallah et al., 2018).

Proses analisis data set menggunakan pemodelan algoritma K-Means Clustering ini diuraikan di sini. Algoritma dimulai dengan iterasi pertama dan menghasilkan pengelompokan data akhir pada saat iterasi ke-n, di mana tidak ada perubahan pusat kluster atau centroid (Ainun Novia et al., 2020)(Ananda & Yamani, 2017). Dengan asumsi bahwa tolak ukur terhadap input adalah jumlah set data sebanyak n dan jumlah inisialisasi centroid (pusat kluster) pada saat iterasi ke-n.

Berikut merupakan algoritma K-Means Clustering(Malik, 2018):

1. Masukkan data yang akan dikluster atau dikelompokkan.
2. Tentukan nilai K sebagai jumlah kluster yang akan dibentuk.
3. Inisialisai K dari data sebanyak jumlah kluster secara acak sebagai pusat kluster (*centroid*).
4. Hitung jarak antara masing-masing data dengan pusat kluster (*Centroid*), dengan menggunakan persamaan *Euclidean Distance*.

$$d(x, y) = \left[\sum_{i=1}^n |x_n - y_n|^2 \right]^{1/2} \quad (\text{Susilowati et al., 2017})(\text{Pelsri Ramadar Noor Saputra \& Chusyairi, 2020})(\text{Wijaya et al., 2021})$$

dimana:

$d(x, y)$ = jarak data x ke pusat kluster

x_n = data ke n pada atribut ke x

y_n = titik pusat ke n pada atribut y

n = banyaknya objek

5. Kelompokkan setiap data berdasarkan jarak terdekat antara data dengan *centroid*nya.

6. Tentukan posisi pusat kluster (*centroid*) baru (k). Jika pusat *cluster* tidak berubah maka proses kluster telah selesai, jika belum maka ulangi langkah ke-4 sampai pusat *cluster* (*centroid*) tidak berubah lagi.

3. Results and Discussions

Dalam penelitian ini, skala Likert digunakan untuk mengukur tingkat kepuasan mahasiswa bisnis digital terhadap pelayanan di kantin Kampus Universitas Perintis Indonesia. Evaluasi dilakukan oleh peneliti dengan menggunakan dataset sebanyak 24 kuesioner. Variabel yang digunakan dalam penelitian diharapkan dapat mencakup kebutuhan keseluruhan dalam pengumpulan data. Di bawah ini adalah notasi profil data yang menggambarkan hasil pengumpulan kuesioner dalam penelitian ini, yang menunjukkan data tingkat kepuasan mahasiswa bisnis digital terhadap pelayanan di kantin Kampus Universitas Perintis Indonesia.

Tabel 1. Notasi Nilai Profil berdasarkan jenis kelamin

Jenis Kelamin	Jumlah
Laki-Laki	10
Perempuan	14

Tabel 2 Notasi Nilai Profil berdasarkan Usia

Usia	Jumlah
18-27	21
28-37	-
38-47	3

Tabel 3 Notasi Nilai Profil berdasarkan tingkat/ semester

Tingkat/ Semester	Jumlah
2	9
4	12

6 3

Tabel 4. Hasil proses prapengolahan

Responden	Indikator Tingkat Kepuasan					
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
R-01	4	4	4	3	4	4
R-02	4	4	4	3	4	3
R-03	4	4	2	2	3	3
R-04	4	4	2	4	4	4
R-05	4	3	3	3	4	3
R-06	3	3	2	3	3	4
R-07	3	3	2	2	4	3
R-08	4	4	4	4	4	4
R-09	3	3	3	3	4	3
R-10	5	5	5	5	5	5
R-11	3	3	3	3	3	3
R-12	3	2	2	3	5	2
R-13	3	4	2	2	3	3
R-14	3	2	4	2	3	4
R-15	4	4	4	4	4	4
R-16	4	3	3	3	4	3
R-17	4	4	4	4	4	4
R-18	4	4	3	4	4	3
R-19	3	3	2	2	3	2
R-20	4	3	3	2	4	2
R-21	3	4	2	1	4	4
R-22	3	3	3	2	3	3
R-23	3	3	2	3	4	3
R-24	5	5	5	5	5	5

Pengujian K-Means Clustering:

Masukkan data yang akan diklaster atau dikelompokan.

Tentukan nilai K sebagai jumlah klaster yang akan dibentuk.

K=2

Inisialisai K dari data sebanyak jumlah klaster secara acak sebagai pusat klaster (centroid).

Tabel 5. Tabel pusat Klaster Awal

Centroid Awal	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
R-13	3	4	2	2	3	3
R-24	5	5	5	5	5	5

Hitung jarak antara masing-masing data dengan pusat klaster (Centroid), dengan menggunakan persamaan Euclidean Distance.

Tabel 6. Euclidean Distance ke pusat Klaster Awal

Data ke-	Centroid 1	Centroid 2	K-Means 0	K-Means 1
1	2,645751311	3	1	
2	2	3,464101615	1	
3	2,449489743	5,291502622	1	
4	2,449489743	3,741657387	1	
5	2	4,242640687	1	
6	2,828427125	5,099019514	1	
7	3	5,567764363	1	
8	3	2,236067977		1
9	2,236067977	4,582575695	1	
10	4,472135955	0		1
11	2	4,898979486	1	
12	3,31662479	5,916079783	1	
13	2,645751311	5,567764363	1	
14	3,741657387	5,291502622	1	
15	2,645751311	2,236067977		1
16	2	4,242640687	1	
17	3	2,236067977		1
18	1,414213562	3,464101615	1	
19	2,645751311	6,244997998	1	
20	2,449489743	5,291502622	1	
21	4	5,656854249	1	
22	2,645751311	5,385164807	1	
23	2,449489743	5,099019514	1	
24	4,472135955	0		1

Kelompokkan setiap data berdasarkan jarak terdekat antara data dengan centroidnya

Tabel 7. Anggota Klaster Iterasi ke-1

Klaster	Anggota Klaster (Data ke-n)	Jumlah Anggota
C1	1,2,3,4,5,6,7,9,11,12,13,14,16,18,19,20,21,22,23	19
C2	8,10,15,17,24	5

Tentukan posisi pusat klaster (centroid) baru (k)

Jika pusat cluster tidak berubah maka proses klaster telah selesai, jika belum maka ulangi langkah ke-4 sampai pusat cluster (centroid) tidak berubah lagi

Tabel 8. Tabel Pusat Klaster iterasi ke-2

Centroid Baru	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
C1	3,79	3,63	3,11	2,95	4,05	3,53
C2	4,4	4,6	4,6	4,4	4,6	4,4

Hitung Kembali jarak antara masing-masing data dengan pusat klaster (Centroid), dengan menggunakan persamaan Euclidean Distance.

Tabel 9. Euclidean Distance ke pusat Klaster Awal

Data ke-	Centroid 1	Centroid 2	K-Means 0	K-Means 1
1	1,100239208	1,833030278	1	

2	1,123902974	2,271563338	1
3	1,91942974	4,190465368	1
4	1,654340384	2,821347196	1
5	0,858395075	3,091924967	1
6	1,891810606	3,994996871	1
7	1,849608778	4,4	1
8	2,25948294	1,166190379	1
9	1,147078669	3,370459909	1
10	3,769685175	1,2489996	1
11	1,55597321	3,682390528	1
12	2,78151795	4,833218389	1
13	2,064741605	4,4	1
14	2,51312345	4,190465368	1
15	2,013114895	1,166190379	1
16	0,858395075	3,091924967	1
17	1,791794161	1,166190379	1
18	1,256561725	2,357965225	1
19	2,56494588	5,035871325	1
20	1,91942974	4,142463035	1
21	2,449489743	4,6	1
22	1,820930936	4,166533331	1
23	1,589438828	3,944616585	1
24	3,769685175	1,2489996	1

Kelompokkan setiap data berdasarkan jarak terdekat antara data dengan centroidnya

Tabel 10. Anggota Kluster Iterasi ke-2

Kluster	Anggota Kluster (Data ke-n)	Jumlah Anggota
C1	1,2,3,4,5,6,7,9,11,12,13,14,16,18,19,20,21,22,23	19
C2	8,10,15,17,24	5

Perhitungan K-Means pada iterasi 1 dan iterasi 2 tidak menunjukkan adanya cluster yang mengalami perpindahan dan sampai tahap ini clustering data sudah stabil dan konvergen terlihat pada tabel 8 dan tabel 19. Maka dalam hal ini tahapan analisis dan pengolahan data menggunakan pemodelan K-Means Clustering telah selesai dan selanjutnya dapat diambil kesimpulan dari clustering data cluster tersebut.

4. Conclusion

Dari hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa penerapan algoritma K-means Clustering dalam pengukuran tingkat kepuasan mahasiswa terhadap pelayanan di kantin kampus efektif untuk mengidentifikasi kelompok mahasiswa dengan pola kepuasan yang serupa. Berdasarkan hasil klastering, terdapat kelompok mahasiswa yang memberikan penilaian positif terhadap kualitas makanan dan kebersihan, sementara kelompok lain mungkin lebih sensitif terhadap harga dan kecepatan layanan.

Kesimpulan ini menggarisbawahi pentingnya personalisasi dalam upaya meningkatkan pelayanan di kantin kampus.

Dengan demikian, manajemen kantin dapat menggunakan informasi ini untuk merumuskan strategi yang lebih tepat dalam meningkatkan layanan berdasarkan preferensi masing-masing kelompok mahasiswa. Selain itu, penelitian ini juga menunjukkan bahwa penerapan algoritma K-means Clustering dalam konteks evaluasi kepuasan pelanggan merupakan pendekatan yang berpotensi bermanfaat dalam mengoptimalkan kualitas pelayanan di berbagai sektor layanan.

Reference

- Ainun Novia, E., Isti Rahayu, W., & Fachri Pane, S. (2020). Implementasi Algoritma K-Means Clustering Tingkat Kepentingan Tagihan Rumah Sakit Di Pt Pertamina (Persero). *Jl. Sariasih*, 54, 40151.
- Ali, A. (2019). Klasterisasi Data Rekam Medis Pasien Menggunakan Metode K-Means Clustering di Rumah Sakit Anwar Medika Balong Bendo Sidoarjo. *MATRIK : Jurnal Manajemen, Teknik Informatika Dan Rekayasa Komputer*, 19(1), 186–195. <https://doi.org/10.30812/matrik.v19i1.529>
- Ananda, R., & Yamani, A. Z. (2017). Penentuan Centroid Awal K-means pada proses Clustering Data Evaluasi Pengajaran Dosen. *Jurnal RESTI*, 1(3), 544–550.
- Hairani, H., Susilowati, D., Puji Lestari, I., Marzuki, K., & Mardedi, L. Z. A. (2022). Segmentasi Lokasi Promosi Penerimaan Mahasiswa Baru Menggunakan Metode RFM dan K-Means Clustering. *MATRIK : Jurnal Manajemen, Teknik Informatika Dan Rekayasa Komputer*, 21(2), 275–282. <https://doi.org/10.30812/matrik.v21i2.1542>
- Handoko, S. H., Sediono, E., & Suhartono, S. (2014). Sistem Informasi Geografis Berbasis Web untuk Pemetaan Sebaran Alumni Menggunakan Metode K-Means. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, 1(2), 81–86. <https://doi.org/10.21456/vol1iss2pp80-85>
- Kusumawati, Y., & Hana, C. (2020). Analisis Tingkat Kepuasan Siswa terhadap Kantin SMA Negeri 3 Kediri. *Jurnal Ekuivalensi*, 6(2), 232–247. <http://www.ejournal.kahuripan.ac.id/index.php/Ekuivalensi/article/view/373>
- Lestari, W., & Sumarlinda, S. (2021). Clustering Model of Lecturers Performa in Publication Using K-Means for Decision Support Data. *International Journal of ...*, 1(10), 88–95. <https://multisciencejournal.com/index.php/ijm/article/view/139%0Ahttps://multisciencejournal.com/index.php/ijm/article/download/139/104>
- Malik, R. A. (2018). *PERBANDINGAN ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING DENGAN FUZZY C- MEANS DALAM MENGUKUR TINGKAT KEPUASAN TERHADAP TELEVISI Latar Belakang Masalah Media Televisi Dakwah Surau TV merupakan sebuah media penyiaran yang menyajikan siaran seputar Agama Islam . Media ini*. 3(1), 10–21. <https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/1110755>
- Murni, A. P., Sekolah, A. P., Kelulusan, A., Sekolah, J., Pendahuluan, I., Siswa, J., Kasar, A. P., Partisipasi, A., Sekolah, A. P., Kelulusan, A., Melanjutkan, A., & Sekolah, J. (2018). APLIKASI PEMETAAN KUALITAS PENDIDIKAN DI INDONESIA MENGGUNAKAN METODE K-MEANS Analisis perancangan yang digunakan dalam pembuatan sistem ini menggunakan UML (Unified Modeling Language) dimana setiap aktivitas pada sistem akan dikelompokkan secara sendir. *Aplikasi Pemetaan Kualitas Pendidikan Di Indonesia Menggunakan Metode K-Means*, 17(2), 13–23.
- Nurzahputra, A., Pranata, A. R., & Puwinarko, A. (2017). Decision

- Support System for Football Players Lineup Selection using Fuzzy Multiple Attribute Decision Making and K-Means Clustering Methods. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*, 5(3), 106–109. <https://doi.org/10.14710/jtsiskom.5.3.2017.106-109>
- Pangastuti, H. (2021). Pengukuran Kepuasan Konsumen Pada Kantin Institut Teknologi Sumatera Menggunakan Importance-Performance Analysis. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Kesehatan (The Journal of Food Technology and Health)*, 1(1), 8–15. <https://doi.org/10.36441/jtepakes.v1i1.165>
- Pelsri Ramadar Noor Saputra, & Chusyairi, A. (2020). Perbandingan Metode Clustering dalam Pengelompokan Data Puskesmas pada Cakupan Imunisasi Dasar Lengkap. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 4(6), 5–12. <https://doi.org/10.29207/resti.v4i6.2556>
- R, A. R. (2020). *K-Means to Determine the e-commerce Sales Model in Indonesia*. 3(2), 166–172. <https://bps.go.id>
- Sinaga, K. P., & Yang, M. S. (2020). Unsupervised K-means clustering algorithm. *IEEE Access*, 8, 80716–80727. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988796>
- Susilowati, T., Sugiarto, D., & Mardianto, I. (2017). Terakreditasi SINTA Peringkat 2 Uji Validasi Algoritme Self-Organizing Map (SOM) dan K-Means untuk Pengelompokan Pegawai. *Masa Berlaku Mulai*, 1(3), 1171–1178.
- Vhallah, I., Sumijan, S., & Santony, J. (2018). Pengelompokan Mahasiswa Potensial Drop Out Menggunakan Metode Clustering K-Means. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 2(2), 572–577. <https://doi.org/10.29207/resti.v2i2.308>
- Wijaya, R. S. D., Adiwijaya, Andriyan B Suksmono, & Tati LR Mengko. (2021). Segmentasi Citra Kanker Serviks Menggunakan Markov Random Field dan Algoritma K-Means. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 5(1), 139–147. <https://doi.org/10.29207/resti.v5i1.2816>



JISED
Journal of Information System
and Education Development