



Analisis Respons Mahasiswa Terhadap Pelayanan Akademik dengan Menggunakan Metode K-Medoids

Febby Wanda Hutabarat¹, Indra Kelana Jaya², Harlen Gilbert Manullang³
^{1,2,3}Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Methodist Indonesia

Info Artikel

Histori Artikel:

Received, Agus 9, 2024
 Revised, Sep 20, 2024
 Accepted, Sep 11, 2024

Keywords:

Pelayanan Akademik, K-Medoids Clustering, Python.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis metode *K-Medoids Clustering* dalam mengelompokkan data respons mahasiswa terhadap pelayanan akademik Fakultas Ilmu Komputer Universitas Methodist Indonesia. Data respon mahasiswa diperoleh dari kuesioner yang dibagikan kepada mahasiswa perangkatan dari tahun 2020 sampai 2022. Indikator pelayanan akademik termasuk Keandalan (*Reliability*), Daya Tanggap (*Responsiveness*), Kepastian (*Assurance*), Empati, *Tangible* (Berwujud). Data diproses dan dipreparasi sebelum analisis dengan *K-Medoids* diimplementasikan secara manual dan pengujian sistem dengan *Python*. Data dikelompokkan menjadi 3 *cluster* yaitu Puas, Cukup dan Tidak Puas. Data respon mahasiswa yang diolah dalam penelitian ini sebanyak 200 data mahasiswa. Hasil penelitian dapat diperoleh setelah melakukan proses penelitian sebanyak 3 iterasi yang mana hasil dari setiap kelompok yaitu *cluster* Puas sebanyak 97 data mahasiswa, *cluster* Cukup sebanyak 39 data mahasiswa, *cluster* Tidak Puas sebanyak 72 data mahasiswa. Hasil masing-masing *cluster* memperoleh persentase diantaranya *cluster* Puas sebesar 48.5%, *cluster* Cukup sebesar 19.5%, dan *cluster* Tidak Puas sebesar 36%.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Penulis Koresponde :

Febby Wanda Hutabarat,
 Fakultas Ilmu Komputer,
 Universitas Methodist Indonesia, Medan,
 Jl. Hang Tuah No.8, Medan - Sumatera Utara.
 Email: febbywanda2@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Pendidikan tinggi memiliki peran penting dalam menghasilkan sumber daya manusia berkualitas dan responsif terhadap kebutuhan industri. Fakultas Ilmu Komputer di Universitas Methodist Indonesia (UMI) di Hangtuah No. 8 Medan, tidak hanya bertujuan menyediakan pendidikan berkualitas tetapi juga berfokus pada pengembangan sumber daya manusia yang mampu menjawab tuntutan dunia industri di era digital. Fakultas ini mengedepankan pelaksanaan kurikulum yang sesuai dengan kebutuhan industri dengan staf pengajar dan tenaga kependidikan yang berpengalaman dan terlibat dalam penelitian di bidang ilmu komputer. Evaluasi pelayanan akademik pada fakultas mencakup berbagai aspek diantaranya metode pengajaran, kompetensi pengajar, materi pembelajaran, serta ketersediaan sarana dan prasarana pelaksanaan perkuliahan dan mencakup bimbingan dan konseling dengan staf pengajar, untuk memastikan kepuasan mahasiswa serta pelayanan administrator yang efisien juga menjadi perhatian utama dalam

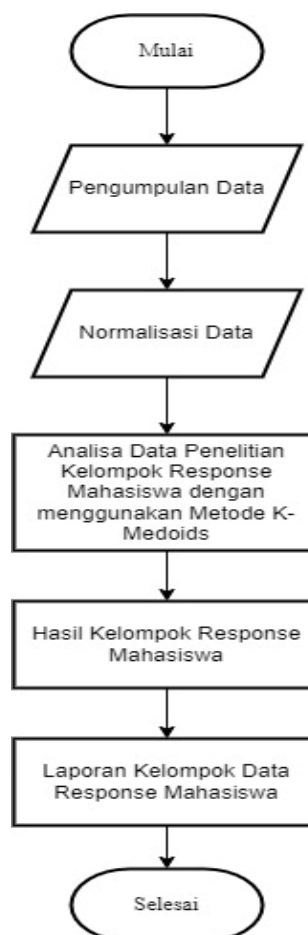
memenuhi kebutuhan mahasiswa di berbagai tahap perkuliahan. Semua upaya pelayanan akademik diarahkan untuk menciptakan pengalaman belajar yang optimal di fakultas ilmu komputer universitas methodist indonesia. Dalam pelayanan akademik, perguruan tinggi perlu memperhatikan beberapa aspek yang dapat mempengaruhi kepuasan mahasiswa. Kepuasan mahasiswa merupakan sikap positif mahasiswa terhadap pelayanan Lembaga Pendidikan tinggi karena adanya kesesuaian antara harapan dari pelayanan dibandingkan dengan kenyataan yang diterimanya[1].

Namun, dalam upaya memastikan kepuasan mahasiswa, terdapat beberapa aspek yang perlu diperhatikan. Aspek positif yang dapat meningkatkan kepuasan meliputi pelaksanaan kurikulum yang sesuai dengan kebutuhan industri dan ketersediaan sarana prasarana yang membantu perkuliahan. Namun, terdapat juga aspek negatif yang perlu diatasi, seperti ketidakpastian dalam pengurusan berkas akademik yang disebabkan oleh lambatnya proses yang dilakukan oleh tenaga administrasi. Upaya pelayanan akademik yang efisien dan responsif menjadi kunci dalam memenuhi kebutuhan mahasiswa di berbagai tahap perkuliahan.

2. METODE PENELITIAN

2.1 *Framework* Penelitian

Framework penelitian merupakan kerangka kerja yang menjelaskan tahapan bagaimana peneliti akan melakukan penelitiannya. *Framework* penelitian juga berisi prosedur-prosedur untuk peneliti menyelesaikan permasalahan dalam penelitian. Pada penelitian ini, tahapan yang dilakukan oleh peneliti dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. *Framework* Penelitian

2.2 Tahapan K-Means Clustering

Pembelajaran tak terarah tidak memerlukan target keluaran. Pada metode ini, hasil tidak bisa ditentukan selama prosesnya. Nilai bobot disusun pada rentang tertentu tergantung nilai inputan yang

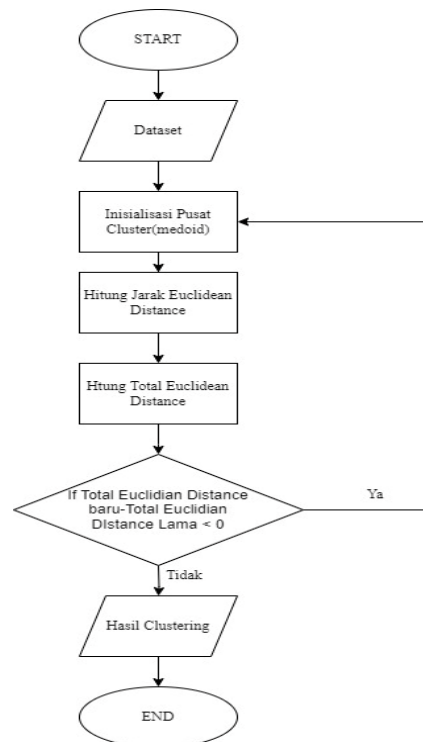
diberikan. Pembelajaran ini berguna untuk mengelompokkan unit yang mirip dalam suatu area tertentu seperti pengelompokan pola[2][3]. K-Medoids adalah metode clustering dalam analisis cluster yang digunakan untuk mengelompokkan data ke dalam kelompok-kelompok berdasarkan kemiripan atau jarak diantara mereka[3][4]. Penelitian ini menggunakan metode *K-Medoids Clustering* untuk mengelompokkan data respons mahasiswa ke dalam 3 *cluster* yaitu Puas, Cukup dan Tidak Puas agar memperoleh informasi mengenai pelayanan akademik di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Methodist Indonesia. Berikut ini adalah tahapan pada metode *K-Medoids Clustering*[3] :

1. Menentukan total *cluster*
2. Mengambil data random untuk *centroid*
3. Menghitung jarak terdekat data terhadap *centroid* setiap *cluster* dengan menggunakan *Euclidean Distance*

$$D_{(i,j)} = \sqrt{(x_{1i} - X_{1j})^2 + (x_{2i} - X_{2j})^2 + \dots + (x_{ki} - X_{kj})^2}$$

4. Mengelompokkan data sesuai dengan minimum jarak ke *centroid* setiap *cluster*
5. Cek susunan anggota setiap *cluster*, jika ada perubahan susunan anggota *cluster* maka perbaharui nilai *centroid* setiap *cluster* dan hitung kembali jarak data dari setiap *cluster*.
6. Hitung Simpangan Total (S) dengan menghitung total jarak baru dikurangi total jarak lama
 - a. Jika $S > 0$, maka iterasi dihentikan
 - b. Jika $S < 0$, maka dilanjutkan ke iterasi selanjutnya dengan mengulangi tahapan 2 sampai 5.

Tahapan-tahapan metode *K-Means Clustering* juga dapat dijelaskan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tahapan Metode *K-Means Clustering*

2.3 Data Respons Mahasiswa

Berikut adalah tabel penilaian repons mahasiswa terhadap pelayanan akademik Fakultas Ilmu Komputer Universitas Methodist Indonesia. Data didapatkan dari sebuah kuesioner yang dibagikan kepada mahasiswa. Dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Respons Mahasiswa

NO.	RESPONDEN	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
1.	R1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2.	R2	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4
3.	R3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	2
4.	R4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4
5.	R5	4	3	4	4	4	4	5	3	5	4
6.	R6	3	4	3	4	4	4	3	4	3	4
7.	R7	4	5	4	4	4	4	3	3	4	4
8.	R8	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3
9.	R9	4	3	3	3	4	4	3	3	4	5
....
200	R200	3	5	1	2	4	4	2	2	3	5

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perhitungan Manual

3.1.1 Penentuan Centroid Kelompok Data

Data respons mahasiswa dapat diambil secara acak untuk dijadikan sebagai *centroid* dari *cluster* Puas, Netral, Tidak Puas dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Centroid Awal

Centroid	Responden	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
C1	R90	5	5	1	2	4	1	3	3	2	2
C2	R141	3	2	2	5	2	1	1	2	1	3
C3	R191	2	1	2	3	3	5	3	5	3	4

3.1.2 Menghitung Jarak Antar Data Terhadap Centroid

Untuk menghitung jarak antar data terhadap *centroid* dapat menggunakan teori jarak *Euclidean* yang dirumuskan sebagai berikut :

$$D_{(i,j)} = \sqrt{(x_{1i} - X_{1j})^2 + (x_{2i} - X_{2j})^2 + \dots + (x_{ki} - X_{kj})^2}$$

$D_{(i,j)}$ = Jarak data i ke pusat *cluster* j

X_{ki} = Data ke i pada atribut data ke k

X_{kj} = Titik pusat ke j pada atribut ke k

3.1.3 Hasil Kelompok Data

Dengan hasil total simpangan yang diperoleh pada iterasi ke-2 dan iterasi ke-3 nilai total simpangan lebih besar dari nol ($S > 0$) maka iterasi dihentikan, maka dapat diperoleh hasil *cluster* 1 seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil *Cluster 1*

No.	Responden
1.	R1
2.	R2
97.	R200

Hasil *cluster 2* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil *Cluster 2*

No.	Responden
1.	R3
2.	R8
39.	R199

Hasil *cluster 3* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil *Cluster 3*

No.	Responden
1.	R15
2.	R28
72.	R195

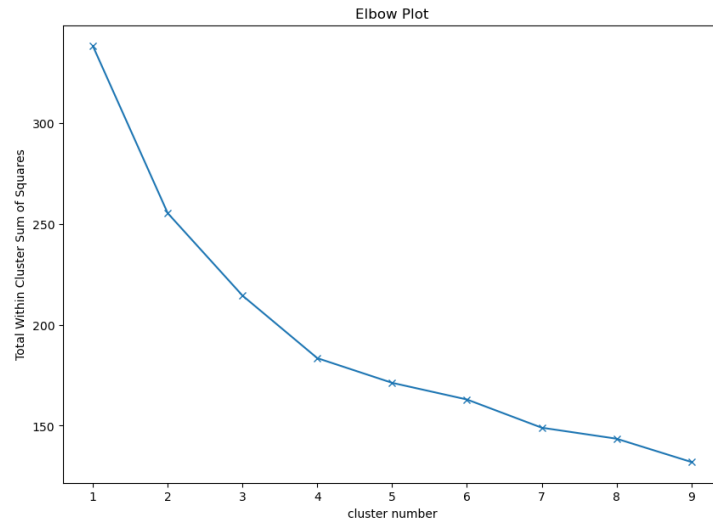
Berdasarkan proses *clustering* terhadap 200 data respons mahasiswa, maka diperoleh hasil data respons mahasiswa dan hasil persentase setiap *cluster* yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Akhir *Clustering*

Kode	Cluster	Jumlah Data	Persentase
C1	Puas	97 mahasiswa	48.5%
C2	Netral	39 mahasiswa	19.5%
C3	Tidak Puas	72 mahasiswa	36%

3.2 Pengujian Sistem

1. Dataset yang sudah disiapkan terlebih dahulu di file Excel dengan ekstensi CSV yang akan di kluster.
2. Setelah dataset sudah disiapkan maka data di upload ke folder python dalam anaconda navigator, selanjutnya mengimport library yang dibutuhkan.
3. Selanjutnya menampilkan data-data yang sudah upload dengan nama file "Data Awal.csv" di dalam pengujian sistem tersebut menggunakan metode elbow dimana merupakan Metode siku yang membantu dalam memahami bagaimana data disusun menggunakan analisis visual dan memberikan wawasan dalam memilih nilai k yang optimal.



Gambar 3. Grafik Metode Elbow

- Menentukan jumlah *cluster* dan menampilkan label dari setiap *cluster* data, pada penelitian ini akan mengkluster menjadi 3 kluster, dan k optimal yang di dapat dengan menggunakan metode elbow adalah 4 dapat dilihat pada Gambar 4.1.

```
# Pilih jumlah optimal cluster
optimal_num_clusters = 3

# Gunakan KMedoids dengan jumlah cluster optimal
kmedoid = KMedoids(n_clusters=optimal_num_clusters)
kmedoid.fit(pcadf)

# Dapatkan label dari setiap data point
cluster_labels = kmedoid.labels_

# Tampilkan label dari setiap data point
print(cluster_labels)
```

```
[1 1 2 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 0 1 2 2 1 1 0 1 1 1
 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 0 0 2 0 2 1 1 0 1 1 1 1 1 2 1 1 0 1 2 0 0 1 1 1 1 1 2
 1 0 0 0 2 0 1 1 0 2 0 1 2 1 1 0 2 0 1 2 0 0 0 1 0 0 0 0 0 2 2 2 2 1 2 2 0
 0 1 2 0 0 0 0 1 1 2 0 2 1 1 2 2 0 2 1 0 1 1 0 1 0 0 0 1 1 0 2 2 0 0 1 1 2
 2 0 0 2 2 2 0 2 2 0 2 2 2 1 1 2 1 2 1 1 1 0 0 0 2 1 0 0 1 0 1 0 2 2 0 0 1
 0 0 2 0 0 0 0 2 0 2 2 2 1 2 0]
```

Gambar 4. Cluster Labels

Tetapi dalam kasus ini menggunakan 3 cluster dalam menerapkan algoritma K-Medoids untuk mengelompokkan data menjadi cluster sesuai dengan yang ditentukan. Hasilnya adalah serangkaian label yang menunjukkan keanggotaan setiap data point dalam cluster tertentu.

- Setelah menampilkan label *cluster* dari data maka selanjutnya menampilkan total simpangan dan jumlah dari setiap *cluster* data.

```
# clustering
kmedoids3 = KMedoids(n_clusters=3)
kmedoids3.fit(pcadf)

# output
zero = []
one = []
two = []
for i in kmedoids3.labels_:
    if i == 0:
        zero.append(i)
    elif i == 1:
        one.append(i)
    else:
        two.append(i)

print('\n',
      "Cluster medoids:", '\n',
      "Cluster 0 :", kmedoids3.cluster_centers_[0], '\n',
      "Cluster 1 :", kmedoids3.cluster_centers_[1], '\n',
      "Cluster 2 :", kmedoids3.cluster_centers_[2], '\n', '\n',
      "Clustering vector:", '\n', kmedoids3.labels_, '\n', '\n',
      "Total Within Cluster Sum of Squares : ", '\n',
      kmedoids3.inertia_, '\n',
      "Observation numbers :", '\n',
      "Cluster 0 :", len(zero), '\n',
      "Cluster 1 :", len(one), '\n',
      "Cluster 2 :", len(two))

Cluster medoids:
Cluster 0 : [ 1.43822128 -0.44900719]
Cluster 1 : [-1.1463599 -0.30279653]
Cluster 2 : [0.0186021 1.03276077]

Clustering vector:
[1 1 2 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 0 1 2 2 1 1 0 1 1 1
 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 2 0 2 1 1 0 1 1 1 1 1 1 2 1 1 0 1 2 0 0 1 1 1 1 1 2
 1 0 0 0 2 0 1 1 0 2 0 1 2 1 1 0 2 0 1 2 0 0 0 1 0 0 0 0 0 2 2 2 2 1 2 2 0
 0 1 2 0 0 0 0 1 1 2 0 2 1 1 2 2 0 2 1 0 1 1 0 1 0 0 0 1 1 0 2 2 0 0 1 1 2
 2 0 0 2 1 2 0 2 2 0 2 2 1 1 2 1 1 1 1 0 0 0 2 1 0 0 1 0 1 0 2 2 0 0 1 1 2
 0 0 2 0 0 0 0 2 0 2 2 1 2 0]
```

```
Total Within Cluster Sum of Squares :
214.4436434795799
Observation numbers :
Cluster 0 : 63
Cluster 1 : 86
Cluster 2 : 51
```

Gambar 5. Jumlah setiap cluster

- Terakhir Mengesport Data hasil dengan nama “data-hasil-kmedoids.csv” dengan menambahkan kolom “Kluster” dalam data untuk mendapatkan kesimpulan.

```
# Menambahkan kolom "Kluster" ke dalam DataFrame
data["Kluster"] = kmedoids3.labels_

# Menampilkan DataFrame dengan kolom "Kluster"
print(data.head())
```

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Kluster
0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1
1	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	1
2	3	3	3	3	3	4	3	3	4	2	2
3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	1
4	4	3	4	4	4	4	5	3	5	4	1

```
# Menyimpan DataFrame ke dalam file Excel
data.to_excel("data-hasil-kmedoids2.xlsx", index=False)
```

Gambar 6. Penambahan Kolom Cluster pada Data Excel

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan penelitian penerapan Metode *K-Medoids Clustering* yang telah dilakukan maka di dapatkan kesimpulan sebagai berikut :

- Penerapan Metode *K-Medoids Clustering* berfungsi dengan baik memungkinkan instansi tersebut dapat lebih mudah mewujudkan peningkatan pelayanan akademik dengan lebih baik.
- Berdasarkan hasil perhitungan dengan Metode *K-Medoids* di dapatkan hasil pada data respons mahasiswa terhadap pelayanan akademik merasa puas, dimana ada sebanyak 97 data mahasiswa

merasa puas, 39 data mahasiswa merasa cukup dan 72 data mahasiswa merasa tidak puas.

3. Dalam melakukan perhitungan dengan metode *k-medoids*, terdapat perbedaan jumlah anggota pada setiap *cluster* saat menggunakan perhitungan manual dan implementasi python. Perbedaan ini terjadi karena dalam perhitungan dengan python mengandalkan library *k-medoids* dengan menginstall library yang diperlukan, seperti *scikit-learn-extra*, sebelum menjalankan program.

4.2 Saran

Untuk penyempurnaan pada penelitian di masa berikutnya, maka terdapat saran yang bisa di jadikan sebagai acuan peneliti lanjutan, diantaranya :

1. Pada pengujian selanjutnya, disarankan untuk mempertimbangkan penggunaan bahasa pemrograman selain Python dan eksplorasi metode pengelompokan data seperti penggunaan metode perhitungan jarak Manhattan Distances juga dapat memberikan variasi hasil yang lebih luas.
2. Sebaiknya dalam pengembangan penelitian ini perlu dilakukan evaluasi menggunakan metode elbow terlebih dahulu, agar cluster yang digunakan sesuai dengan k optimal yang didapat dalam metode elbow. Oleh karena itu, disarankan agar penelitian selanjutnya dalam pengembangan konteks ini menggunakan 4 kluster.
3. Membangun dan melengkapi system untuk evaluasi jangka panjang.

REFERENSI

- [1] Y. Riana, N. Dahlia, and S. Tuah Negeri, “Jurnal Ilmiah Ekonomi dan Pajak (EJAK) TINGKAT KEPUASAN MAHASISWA TERHADAP PELAYANAN AKADEMIK PADA SEKOLAH TINGGI ILMU EKONOMI (STIE) TUAH NEGERI STUDENT SATISFACTION LEVEL WITH ACADEMIC SERVICES IN SEKOLAH TINGGI ILMU EKONOMI (STIE) TUAH NEGERI,” *J. Ilm. Ekon. dan Pajak*, vol. 3, no. 1, pp. 9–16, 2023.
- [2] A. P. Silalahi and H. G. Simanullang, “Supervised Learning Metode K-Nearest Neighbor Untuk Prediksi Diabetes Pada Wanita,” *METHOMIKA J. Manaj. Inform. dan Komputerisasi Akunt.*, vol. 7, no. 1, pp. 144–149, 2023, doi: 10.46880/jmika.vol7no1.pp144-149.
- [3] R. H. Sachrrial and A. Iskandar, “Analisa Perbandingan Complete Linkage AHC dan K-Medoids Dalam Pengelompokan Data Kemiskinan di Indonesia,” vol. 5, no. 2, 2023, doi: 10.47065/bits.v5i2.4310.
- [4] G. Pu, L. Wang, J. Shen, and F. Dong, “A hybrid unsupervised clustering-based anomaly detection method,” *Tsinghua Sci. Technol.*, vol. 26, no. 2, pp. 146–153, 2021, doi: 10.26599/TST.2019.9010051.