

KLASTERISASI ALGORITMA K-MEANS PADA KEPUASAN MAHASISWA TERHADAP DOSEN FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI UNIVERSITAS BUDI LUHUR

Dewinta Kusuma Putri^{1*}, Hendri Irawan²

^{1,2} Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur, DKI Jakarta, Indonesia

Email: ^{1*}dewintakusuma16@gmail.com, ²hendri.irawan@budiluhur.ac.id
(* : corresponding author)

Abstrak- Kepuasan mahasiswa dalam proses pembelajaran memiliki korelasi yang kuat dengan kualitas pelayanan. Semakin tinggi kualitas pelayanan, semakin tinggi kepuasan mahasiswa. Perguruan tinggi harus memperhatikan kebutuhan mahasiswa dan memenuhinya. Fakultas Teknologi Informasi Universitas Budi Luhur berkomitmen secara berkelanjutan untuk melayani mahasiswa di bidang pendidikan khususnya pengajaran dosen tiap semester. Permasalahan penelitian ini yaitu belum adanya tingkat kepuasan mahasiswa terhadap dosen berdasarkan pengelompokan penilaian dosen. Tujuan pada penelitian ini yaitu untuk dapat mengelompokkan karakteristik kepuasan mahasiswa terhadap dosen mengajar pada Fakultas Teknologi Informasi Universitas Budi Luhur. Metode yang digunakan pada data tersebut yaitu penerapan data mining. Dalam hal ini penulis mengelompokkan data penilaian mengajar dosen pada tahun akademik gasal 2018/2019 sampai dengan gasal 2022/2023 (9 semester) dengan teknik *clustering* menggunakan algoritma K-Means. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa algoritma K-Means dapat menentukan 4 (empat) *cluster* yang optimal yang karakteristik dapat dilihat berdasarkan jumlah rata-rata nilai dosen berdasarkan kepuasan mahasiswa yang mengisi kuesioner dosen dengan 9 elemen penilaian yaitu *cluster* satu memiliki 76 *items* dengan rata-rata 3,36 hingga 3,53, *cluster* dua memiliki 53 *items* dengan rata-rata 3,52 hingga 3,84, *cluster* tiga memiliki 1 *items* dengan rata-rata 2,89, dan *cluster* empat memiliki 36 *items* dengan rata-rata 3,09 hingga 3,35. Hasil tersebut dapat dilihat pada jumlah rata-rata nilai dosen berdasarkan kepuasan mahasiswa yang mengisi kuesioner dosen dengan 9 elemen penilaian dan dapat disimpulkan bahwa *cluster* dosen sangat baik yaitu ada pada *cluster* 4, dosen baik ada pada *cluster* 2, dosen cukup baik ada pada *cluster* 1 dan dosen kurang baik ada pada *cluster* 3. Dengan nilai *Davies Bouldin* (DB) terbaik sebesar 0,646.

Kata Kunci- Klasterisasi, K-Means, Kepuasan Mahasiswa.

CLUSTERING THE K-MEANS ALGORITHM ON STUDENT SATISFACTION WITH LECTURERS OF INFORMATION TECHNOLOGY FACULTY, BUDI LUHUR UNIVERSITY

Abstract- Student satisfaction in the learning process has a strong correlation with service quality. The higher the service quality, the higher the student satisfaction. Universities must pay attention to the needs of students and fulfill them. The Faculty of Information Technology, Budi Luhur University is committed to continuously serving students in the education sector, especially teaching lecturers each semester. The problem of this research is that there is no level of student satisfaction with lecturers based on the grouping of lecturer assessments. The aim of this study is to be able to classify the characteristics of student satisfaction with teaching lecturers at the Faculty of Information Technology, Budi Luhur University. The method used on the data is the application of data mining. In this case the author groups data on lecturer teaching assessments in the odd academic year 2018/2019 to odd 2022/2023 (9 semesters) with a clustering technique using the K-Means algorithm. The results of this study indicate that the K-Means algorithm can determine 4 (four) optimal clusters whose characteristics can be seen based on the average number of lecturer scores based on student satisfaction who fill out lecturer questionnaires with 9 assessment elements, namely cluster one has 76 items with an average average 3.36 to 3.53, cluster two has 53 items with an average of 3.52 to 3.84, cluster three has 1 item with an average of 2.89, and cluster four has 36 items with an average of 3.09 to 3.35. These results can be seen in the average number of lecturer scores based on student satisfaction who filled out the lecturer questionnaire with 9 assessment elements and it can be concluded that the cluster of lecturers is very good, namely in cluster 4, good lecturers are in cluster 2, quite good lecturers are in cluster 1 and poor lecturers are in cluster 3. With the best *Davies Bouldin* (DB) score of 0.646.

Keywords: Clustering, K-Means, Student Satisfaction.

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan masyarakat pada pendidikan secara formal saat ini semakin meningkat, khususnya pendidikan tinggi. Terdapat korelasi yang signifikan antara kepuasan mahasiswa dengan tingkat pelayanan dan kemajuan belajar. Pencapaian kebahagiaan siswa meningkat dengan peningkatan kualitas pelayanan. Institusi yang lebih tinggi harus benar-benar menilai kebutuhan siswanya dan bekerja untuk memenuhi kebutuhan tersebut dengan melihat mereka sebagai klien utamanya. Oleh karena itu, bukti pendukung diperlukan, salah satunya berasal dari evaluasi mahasiswa terhadap kinerja dosen, terutama dalam hal pembelajaran dan pengajaran. Pengolahan data tersebut dapat dilakukan dengan data mining. Clustering kinerja dosen pada kelompok sangat baik, baik, cukup baik, atau kurang baik adalah metode yang dapat digunakan untuk mengolah data ini.

Pada penelitian ini metode dari data mining untuk *clustering* penilaian kinerja dosen berdasarkan kepuasan mahasiswa Fakultas Teknologi Informasi di Universitas Budi Luhur yaitu dengan menggunakan Algoritma K-Means. Algoritma K-Means *clustering* mempunyai kelebihan yaitu mudah dipahami dan implementasi untuk suatu penelitian. Dalam mempelajari algoritma tersebut membutuhkan waktu yang relatif cepat. Pada penelitian ini metode K-Means akan diterapkan untuk melakukan *clustering* penilaian kinerja dosen berdasarkan kepuasan mahasiswa sehingga dapat menghasilkan hasil yang optimal.

Data mining adalah sebuah teknologi yang dapat memproses sejumlah besar data, yang digunakan oleh bisnis untuk mengubah data mentah menjadi informasi yang dapat digunakan untuk membuat keputusan penting sehingga memungkinkan para pengguna untuk relatif cepat dalam mengakses data yang besar[1]. *Clustering* atau klasterisasi merupakan proses untuk mengelompokkan data ke dalam kelompok sedemikian rupa sehingga objek yang sebanding menjadi satu cluster dan objek yang berbeda menjadi anggota cluster yang berbeda[2].

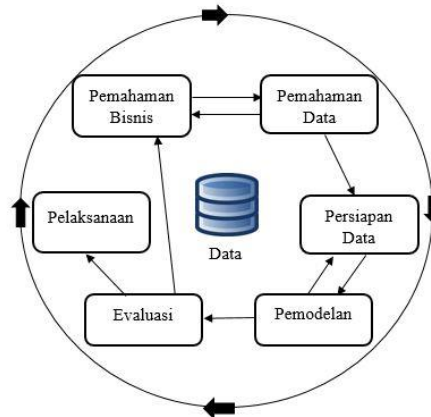
Terdapat metode-metode dari penelitian terdahulu yang sudah melakukan pengelompokan kepuasan mahasiswa dengan *clustering* terhadap data dosen menggunakan metode algoritma K-Means diantaranya adalah pengelompokan dari lima dosen yang diuji pada STMIK Catur Sakti Kendari, empat di antaranya memiliki cluster kepuasan mahasiswa dan satu di antaranya memiliki cluster yang tidak puas[3]. Penelitian lainnya yaitu pengelompokan proses penilaian kuesioner yang ditujukan kepada guru untuk mendukung kepuasan siswa terhadap guru pada Universitas Nasional, dimana klaster 2 memiliki nilai kepuasan rata-rata tertinggi, dengan 297 data, dengan 46 aspek reliability dengan kategori puas, dan nama dosen terpilih terbanyak adalah Agus Iskandar, S.Kom., M.Kom. dengan 59 data[4]. Penelitian lainnya juga terdapat pada menentukan tingkat kepuasan siswa terhadap pelayanan akademik yang disediakan oleh STMIK Pringsewu, dimana memperoleh hasil nilai *responsive* ada 237 orang yang paling puas dan 37 orang yang paling tidak puas[5]. Selain itu, penelitian lainnya telah menggunakan algoritma yang berbeda yaitu algoritma Fuzzy C-Means digunakan dalam penelitian tingkat kepuasan siswa terhadap pelayanan dosen pendidikan agama islam di Universitas Kaltara, menurut penelitian ini, tingkat kepuasan di semester Ganjil tinggi, dengan kelompok C1 (27%) dan kelompok C2 (70%). Tingkat kepuasan di semester Genap juga tinggi, dengan kelompok C1 (30%) dan kelompok C2 (70%)[6]. Selanjutnya terdapat penelitian lain yaitu mengukur kepuasan mahasiswa terhadap penggunaan *E-Learning* pada Universitas Nurul Jadid, dimana hasil yang didapatkan bahwa 80% siswa menanggapi pembelajaran online dengan cukup puas, sedangkan 7% kurang atau tidak puas[7].

Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya, maka pada penelitian ini mengusulkan untuk melakukan pengelompokan kepuasan mahasiswa berdasarkan dosen mengajar pada Fakultas Teknologi Informasi (FTI) Universitas Budi Luhur dengan menggunakan metode K-Means, sehingga tujuan penelitian ini yaitu menerapkan algoritma k-means untuk klasterisasi penilaian mengajar dosen berdasarkan kepuasan mahasiswa terhadap dosen Fakultas Teknologi Informasi di Universitas Budi Luhur untuk dapat mengkategorikan kinerja mengajar dosen berdasarkan penilaian mahasiswa.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Metode CRISP-DM

CRISP-DM (*Cross Standard Industry for Data Mining*) merupakan standarisasi pemrosesan data mining dimana data yang sudah ada akan melalui setiap fase yang terstruktur, tepat, dan efektif. Kerangka dan tahapan CRISP-DM terstruktur sehingga pengguna metode lebih mudah menemukan langkah apa yang harus dilakukan[8]. Pada tahapan ini merupakan metode CRISP-DM (*Cross Industry Standard Process Model for Data Mining*) yang terdiri dari beberapa tahapan. Model Proses CRISP-DM tertuang pada Gambar 1.



Gambar 1. Proses CRISP-DM

Berdasarkan Gambar 1, berikut merupakan deskripsi tentang tahapan-tahapan yang dilakukan:

- a. **Pemahaman Bisnis (*Business Understanding*)**
Tahapan pertama yaitu untuk mengetahui tujuan dan kebutuhan dari bisnis. Penelitian ini memiliki maksud dan tujuan untuk menentukan *cluster* sangat baik, *cluster* baik, *cluster* cukup baik atau *cluster* kurang baik.
- b. **Pemahaman Data (*Data Understanding*)**
Tahap ini dimulai dengan pengumpulan data kepuasan mahasiswa terhadap dosen pada tahun akademik gasal 2018/2019 hingga gasal 2022/2023 yang didapat dari web student dan Direktorat Teknologi Informasi Universitas Budi Luhur. Kemudian muncul prosedur untuk memahami data secara menyeluruh, selain itu untuk menemukan detail menarik yang dapat berfungsi sebagai dasar teori awal.
- c. **Persiapan Data (*Data Preparation*)**
Pada tahapan ini dilakukan proses pengolahan data agar memberikan hasil yang diinginkan dapat tercapat. Tahapan pengolahan data yang dilakukan untuk persiapan membangun data set akhir yang mencakup dapat melakukan proses data *cleaning*, data *reduction*, dan data *transformation*. Kemudian data digabungkan ke dalam format yang sesuai untuk pemrosesan data mining.
- d. **Pemodelan (*Modelling*)**
Pada tahap pemodelan, berbagai teknik pemodelan beserta beberapa parameternya dipilih dan diterapkan yang akan dimodifikasi untuk mendapatkan *cluster* yang optimal. Dalam data mining, model yang berbeda dapat digunakan untuk mengatasi masalah yang serupa. Pada penelitian ini akan menerapkan algoritma K-Means dan menggunakan *tool* Rapid Miner.
Algoritma K-means adalah algoritma clustering non-hirarki yang berusaha mempartisi data ke dalam satu cluster atau lebih. Algoritma pembelajaran sederhana ini dapat menyelesaikan masalah untuk meminimalkan kesalahan ganda[9].
- e. **Evaluasi (*Evaluation*)**
Pada tahapan ini akan melakukan evaluasi menggunakan *Davies Bouldin Index* (DBI) dengan memeriksa persentase hasil perbandingan antara jumlah kluster, agar dapat ditentukan jumlah kluster yang optimal. Metode untuk mengevaluasi hasil *cluster* dengan menggunakan *Davies Bouldin Index*. Landasan dari metode ini merupakan hasil nilai kohesi dan separasi. Pada proses clustering, kohesi adalah jumlah data yang dekat dengan centroid cluster yang diikuti, sedangkan separasi adalah jumlah data yang jauh dari centroid cluster yang diikuti[10].

- f. Pelaksanaan (*Deployment*)
Tahapan ini dilakukan setelah tahapan sebelumnya diselesaikan untuk menentukan laporan klasterisasi pada *cluster* sangat baik, *cluster* baik, *cluster* cukup baik atau *cluster* kurang baik dalam kepuasan mahasiswa terhadap dosen Fakultas Teknologi Informasi Universitas Budi Luhur.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 *Business Understanding*

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data primer dari Fakultas Teknologi Informasi yang disediakan oleh Direktorat Teknologi Informasi Universitas Budi Luhur. Data ini didapat berdasarkan dari mahasiswa yang mengisi kuesioner evaluasi dosen dari mahasiswa pada <http://webstudent.budiluhur.ac.id>. Kuesioner ini diisi sebagai syarat mahasiswa untuk dapat melihat data nilai uts, uas, serta tugas di tiap kelompok mata kuliah pada tiap semester.

Data tersebut juga didapatkan melalui wawancara dilakukan dengan Dekan Fakultas Teknologi Informasi Budi Luhur. Data yang diperoleh sebanyak 1269 *record*. Data yang didapat yaitu data penilaian mahasiswa terhadap dosen pada tahun akademik gasal 2018/2019 sampai dengan gasal 2022/2023. Peneliti ini mendapatkan informasi pengelompokan dosen berdasarkan penilaian dari mahasiswa. Data yang digunakan untuk penelitian ini sebanyak 166 *record*. Atribut dari data penilaian mengajar dosen yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu atribut persentase dan atribut nilai.

3.2 *Data Preparation*

Pada tahapan ini data yang didapat sebanyak 1.269 *record* penilaian dosen terhadap mahasiswa pada tahun akademik gasal 2018/2019 sampai dengan gasal 2022/2023. Metode ini diterapkan pada database untuk menghapus *noise*, *cleaning data*, *missing value*, dan data yang tidak konsisten. Pada penelitian ini, data *preprocessing* dibagi menjadi beberapa tahap yaitu *cleaning data*, *data reduction*, dan *data transformation*. Langkah – langkah yang terdapat dalam tahapan ini tidak semuanya harus dilakukan. Berikut di bawah ini beberapa langkah – langkah yang dilakukan penulis:

a. *Data Reduction*

Data yang dikumpulkan pada tahap ini mencakup sejumlah atribut yang dihilangkan. Kegiatan *reduction* yang dilakukan pada tahapan ini yaitu reduksi data dengan penghapusan atribut yaitu atribut responden dan atribut mahasiswa. Kemudian kegiatan *reduction* kedua dilakukan pada tahapan ini yaitu reduksi data dengan penghapusan data dosen yang mengajar dengan persentase dibawah 50%. Setelah itu kegiatan *reduction* ketiga yang dilakukan pada tahapan ini yaitu reduksi data dengan penghapusan data dosen yang hanya mengajar 1 semester saja dari tahun akademik gasal 2018/2019 sampai dengan gasal 2022/2023.

b. *Data Cleaning*

Pada titik ini, data yang dikumpulkan memiliki beberapa bagian yang hilang dan kosong bernilai 0 (nol). Bagian-bagian ini dapat berupa atribut responden, persentase, atau nilai. Dalam penelitian ini, pengisian *missing value* dilakukan dengan menghapus *record*.

c. *Data Transformation*

Pada tahap ini, seluruh data yang terkumpul diubah untuk menjadi lebih mudah ketika ingin diolah menggunakan metode clustering K-Means. Berikut transformasi nama dosen, agregasi data, dan persentase :

1. Nama Dosen

Hasil transformasi atribut nama dosen yang ditransformasikan sesuai abjad huruf depan nama dosen. Hasil transformasi nama dosen tersebut tertuang pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Transformasi Nama Dosen

Nama
AA
AAAU
AAR

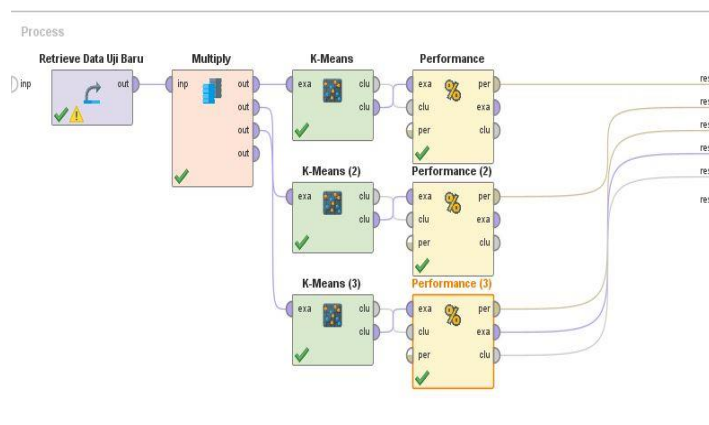
2. Agregasi Nilai Tunggal
Pada tahapan kegiatan transformasi tersebut dilakukan dengan menghitung nilai rata-rata agregasi nilai tunggal antara responden dan nilai. Data asli tersebut dari 1.269 *record* setelah dilakukan agregasi data kemudian berkurang menjadi 166 *record* dan data tersebut akan dijadikan untuk pengujian pada penelitian ini.
3. Persentase
Pada atribut persentase merupakan hasil yang didapat dari jumlah responden yang mengisi kuesioner dari jumlah total mahasiswa yang diajarkan dosen tersebut yang ditransformasikan dari hasil persentase menjadi hasil desimal, seperti 83% ditransformasi menjadi 0.83 dan seterusnya sampai akhir. Hasil transformasi persentase tersebut tertuang pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Transformasi Persentase

Nama	Persentase	Decimal
AA	83%	0.83
AAAU	73%	0.73
AAR	82%	0.82

3.3 Modelling

Pada titik ini, proses model dilakukan untuk menentukan cluster yang optimal menggunakan K-Means. Proses pada gambar 2 yang dilakukan dengan *tools Rapid Miner* yang dapat dicermati.



Gambar 2. Proses Algoritma K-Means

Setelah melakukan proses *Rapid Miner*, jumlah *cluster* terkecil dengan nilai DBI yaitu berjumlah 4 *cluster* dengan nilai 0,646. Semakin rendah nilai DBI maka *cluster* yang diperoleh akan semakin optimal yang dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Nilai *Davies Bouldin Index* (DBI)

Penentuan Jumlah <i>Cluster</i> Terbaik	Hasil DBI
2 <i>Cluster</i>	0,732
3 <i>Cluster</i>	0,751
4 <i>Cluster</i>	0,646

Selanjutnya, hasil *cluster* model mendapatkan 4 *cluster* yang tertuang pada gambar 3.

Cluster Model

```
Cluster 0: 76 items
Cluster 1: 53 items
Cluster 2: 1 items
Cluster 3: 36 items
Total number of items: 166
```

Gambar 3. Hasil Jumlah Cluster

Menggunakan model *cluster* K-Means diatas, yang berjumlah data 166 dan inisialisasi jumlah *cluster* sebanyak 4 *cluster*, sesuai dengan pendefinisian nilai k dengan jumlah *cluster_0* : 76 *items*, *cluster_1* : 53 *items*, *cluster_2* : 1 *items*, dan *cluster_3* : 36 *items*.

Dari data hasil *cluster* di atas. Dapat disimpulkan bahwa *cluster* 1 jika dilihat dari rata rata maka hasil nya yaitu nilai rata-rata 3,36 – 3.53 . Pada *cluster* 2 dapat dilihat dari rata rata maka hasil nya yaitu nilai rata-rata 3,52 – 3.84. Pada *cluster* 3 dapat dilihat dari rata-rata maka hasil nya yaitu nilai rata-rata 2,89. Pada *cluster* 4 dapat dilihat dari rata-rata maka hasil nya yaitu nilai rata-rata 3,09 – 3,35.

3.4 Evaluation

Pada bagian ini mekanisme terbaik untuk mengukur kinerja model disajikan di sini. Penelitian ini menggunakan indeks Davies Bouldin (DBI) untuk melakukan uji coba. Berikut proses dari pengujian yang menggunakan *tools Rapid Miner* yang tertuang pada tabel 4.



Gambar 4. Operator Pengujian

Pada proses diatas setelah menggunakan operator loop parameter dalam proses di atas, hasil processLog menunjukkan nilai DB terkecil, yaitu 0,646, dengan empat *cluster* yang optimal. Hasil pengujian dengan nilai DB terkecil ditampilkan dalam tabel 4 :

Tabel 4. Hasil Pengujian

k	DB	W
2	0.732	0.010
3	0.741	0.007
4	0.646	0.005
5	0.807	0.006
6	0.789	0.003
7	0.946	0.003
8	0.899	0.003
9	0.752	0.002
10	0.862	0.002
11	0.822	0.002
12	0.824	0.002

Keterangan :

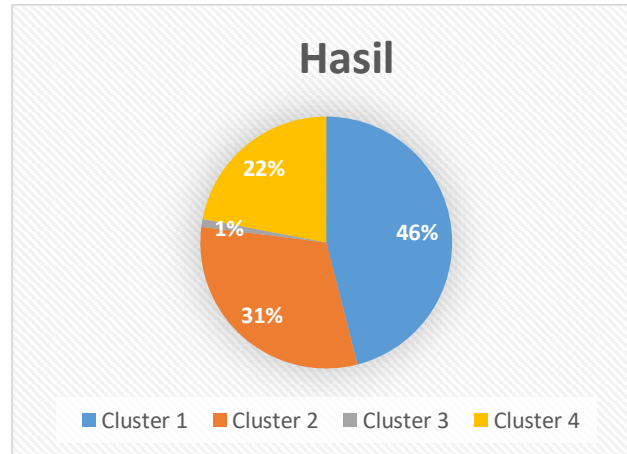
K : klaster

DB : *Davies Bouldin*

W : Average with Distance

3.5 Interpretasi Penelitian

Berikut dibawah ini merupakan grafik hasil dari penelitian ini yang tertuang pada gambar 5.



Gambar 5. Grafik Hasil Cluster

Hasil grafik diatas merupakan hasil dari algoritma K-Means *clustering* menggunakan *tools* Rapid Miner. Hasil dari *cluster_0* : 76 *items*, *cluster_1* : 53 *items*, *cluster_2* : 1 *items*, dan *cluster_3* : 36 *items*. Grafik tersebut menjelaskan bahwa *cluster_0* digambarkan dengan grafik berwarna biru dengan jumlah 46 %, *cluster_1* digambarkan dengan grafik berwarna orange dengan jumlah 31%, *cluster_2* digambarkan dengan grafik berwarna abu-abu dengan jumlah 1% dan *cluster_3* digambarkan dengan grafik berwarna kuning dengan jumlah 22%.

Pada penelitian ini terdapat 4 *cluster*. Dengan hasil *cluster 1* : 76 *items* dengan nilai rata-rata 3,36 – 3,53, *cluster 2* : 53 *items* dengan nilai rata rata 3,52 – 3,84, *cluster 3* : 1 *items* dengan nilai rata-rata 2,89, dan *cluster 4* : 36 *items* dengan nilai rata-rata 3,09 – 3,35. Hasil tersebut dapat dilihat dengan nilai rata-rata penilaian mengajar dosen. Dibawah ini merupakan hasil grafik yang tertuang pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Grafik

Cluster	Hasil
Cluster 1	76 items (3,36 – 3,53)
Cluster 2	53 items (3,52 – 3,84)
Cluster 3	1 items (2,89)
Cluster 4	36 items (3,09 – 3,35)

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma K-Means digunakan untuk klusterisasi dapat menghasilkan pengelompokan penilaian mengajar dosen Fakultas Teknologi Informasi berdasarkan kepuasan mahasiswa. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa algoritma K-Means dapat menentukan 4 (empat) *cluster* yang optimal yang karakteristik dapat dilihat berdasarkan jumlah rata-rata nilai dosen berdasarkan kepuasan mahasiswa yang mengisi kuesioner dosen dengan 9 elemen penilaian yaitu *cluster* satu memiliki 76 *items* dengan rata-rata 3,36 hingga 3,53, *cluster* dua memiliki 53 *items* dengan rata-rata 3,52 hingga 3,84, *cluster* tiga memiliki 1 *items* dengan rata-rata 2,89, dan *cluster* empat memiliki 36 *items* dengan rata –rata 3,09 hingga 3,35. Hasil tersebut dapat dilihat pada jumlah rata-rata nilai dosen berdasarkan kepuasan mahasiswa yang mengisi kuesioner dosen dengan 9 elemen penilaian dan dapat disimpulkan bahwa *cluster* dosen sangat baik yaitu ada pada *cluster 4*, dosen baik ada pada *cluster 2*, dosen cukup baik ada pada *cluster 1* dan dosen kurang baik ada pada *cluster 3*. Dengan nilai *Davies Bouldin* (DB) terbaik sebesar 0,646.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Ardilla *et al.*, *DATA MINING DAN APLIKASINYA*. Bandung: Penerbit Widina, 2021. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=53FXEAAAQBAJ>
- [2] L. Muflikhah, D. E. Ratnawati, and R. R. MP, *Data Mining*. Malang: Universitas Brawijaya Press, 2018. [Online]. Available: https://books.google.co.id/books?id=V%5C_NqDwAAQBAJ
- [3] P. Suwito and Henny, “Clustering Penilaian Dosen Berdasarkan Indeks Kepuasan Mahasiswa,” *J. Sist. Inf. dan Tek. Komput.*, vol. 6, no. 2, pp. 122–127, 2021.
- [4] B. Parlambang and Fauziah, “Implementasi Algoritma K-Means Dalam Proses Penilaian Kuesioner Kepada Dosen Guna Mendukung Kepuasan Mahasiswa Terhadap Dosen,” *J. Ilm. Teknol. dan Rekayasa*, vol. 25, no. 2, pp. 161–173, 2020, doi: 10.35760/tr.2020.v25i2.2719.
- [5] A. P. Nanda, D. E. H. Pramono, and S. Hartati, “Menentukan Tingkat Kepuasan Mahasiswa Terhadap Pelayanan Akademik Menggunakan Metode Algoritma K-Means,” *J. Sist. Inf. dan Telemat.*, vol. 11, no. 1, pp. 23–28, 2020.
- [6] A. Arif, D. Sulaiman, and R. D. Christyanti, “Tingkat Kepuasan Mahasiswa Terhadap Pelayanan Dosen Pendidikan Agama Islam Menggunakan Fuzzy C-Means (Studi Kasus Di Universitas Kaltara),” *J. Ilm. Teknol. Inf. Asia*, vol. 16, no. 1, pp. 1–8, 2022, [Online]. Available: <https://jurnal.stmikasia.ac.id/index.php/jitika/article/view/649>
- [7] R. E. Pawening, “Algoritma K-Means untuk Mengukur Kepuasan Mahasiswa Menggunakan E-Learning,” *J. Technol. Informatics*, vol. 3, no. 1, pp. 27–33, 2021, doi: 10.37802/joti.v3i1.201.
- [8] M. A. Hasanah, S. Soim, and A. S. Handayani, “Implementasi CRISP-DM Model Menggunakan Metode Decision Tree dengan Algoritma CART untuk Prediksi Curah Hujan Berpotensi Banjir,” *J. Appl. Informatics Comput.*, vol. 5, no. 2, pp. 103–108, 2021, doi: 10.30871/jaic.v5i2.3200.
- [9] E. A. Novia, W. I. Rahayu, and C. Prianto, *Sistem Perbandingan Algoritma K-Means Dan Naive Bayes Untuk Memprediksi Prioritas Pembayaran Tagihan Rumah Sakit Berdasarkan Tingkat Kepentingan*. Bandung: Kreatif Industri Nusantara, 2020. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=MND9DwAAQBAJ>
- [10] R. K. Dinata, H. Novriando, N. Hasdyna, and S. Retno, “Reduksi Atribut Menggunakan Information Gain,” *J. Edukasi dan Penelit. Inform.*, vol. 6, no. 1, pp. 48–53, 2020, doi: 10.26418/jp.v6i1.37606.