

# Penerapan Data Mining pada Model *Clustering* Data Kuesioner Mahasiswa terhadap Kinerja Dosen

Muhammad Sholeh<sup>1</sup>, Suraya<sup>2</sup>, Dina Andayati<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Informatika, <sup>2</sup> Program Studi Rekayasa Sistem Komputer, <sup>3</sup> Program Studi Bisnis Digital

Fakultas Teknologi Informasi dan Bisnis  
Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta  
Yogyakarta, Indonesia

e-mail: <sup>1</sup>muhash@akprind.ac.id, <sup>2</sup>Suraya@akprind.ac.id, <sup>3</sup>dina\_asnawi@yahoo.com

Diajukan: 23 Juni 2022; Direvisi: 18 Desember 2023; Diterima: 19 Desember 2023

## Abstrak

Setiap akhir semester hampir semua perguruan tinggi memberikan kuesioner yang wajib diisi oleh mahasiswa. Salah satu parameter yang dievaluasi adalah evaluasi untuk mengukur kinerja dosen. Pertanyaan yang harus dijawab mahasiswa diantaranya keaktifan dosen dalam mengajar, penyampaian materi dan lainnya. Hasil kuesioner dilakukan proses pengolahan dan hasil akhirnya adalah indeks prestasi kinerja dosen. Dalam penelitian ini, dilakukan proses data mining pada datasheet hasil kuesioner. Model data mining akan dilakukan dengan model clustering. Tujuan dari penelitian adalah membuat model Clustering untuk menghasilkan kinerja dosen berdasar pada pengelompokan dengan menggunakan datasheet hasil kuesioner. Hasil pengelompokan dilakukan dengan melakukan pengujian dengan membuat pengelompokan dari 2-4 kelompok. Metode yang digunakan adalah metode CRISP DM yang terdiri dari business understanding, Data understanding, data preparation, model, evaluasi dan develop. Proses klastering menggunakan aplikasi Rapid miner. Data hasil kuesioner yang sudah dilakukan disimpan dalam bentuk datasheet. Datasheet terdiri dari 118 record dan 12 atribut. Proses pengelompokan diolah dengan menggunakan model clustering dengan menggunakan algoritma K-Mean. Hasil penelitian adalah proses pengolahan pada datasheet yang dibuat model klasterisasi dengan nilai centroid (k) mulai dari 2 sampai 6. Evaluasi dilakukan dengan menguji performance masing-masing hasil nilai k. Evaluasi dengan menggunakan Davies Bouldin dan hasil klasterisasi dengan nilai k=3 merupakan hasil yang paling kecil yaitu -0.737, sehingga klasterisasi dengan K=3 direkomendasikan menjadi suatu model.

**Kata kunci:** Data mining, Kinerja dosen, Klasterisasi, Davis Bouldin.

## Abstract

At the end of each semester, almost all universities provide questionnaires that must be filled out by students. One of the parameters evaluated is an evaluation to measure lecturer performance. Questions that must be answered by students include the lecturer's activeness in teaching, delivery of material and others. The results of the questionnaire are processed and the final result is the lecturer performance index. In this research, the data mining process is carried out on the datasheet of the questionnaire results. The data mining model will be carried out with a clustering model. The purpose of the research is to create a Clustering model to produce lecturer performance based on clustering using the datasheet of questionnaire results. The clustering results are carried out by testing by making groupings of 2-4 groups. The method used is the CRISP DM method which consists of business understanding, data understanding, data preparation, model, evaluation and develop. The clustering process uses the Rapid miner application. The data from the questionnaire that has been carried out is stored in the form of a datasheet. The datasheet consists of 118 records and 12 attributes. The clustering process is processed using a clustering model using the K-Mean algorithm. The result of the research is a processing process on the datasheet that created a clustering model with centroid (k) values ranging from 2 to 6. Evaluation is done by testing the performance of each k value result. Evaluation using Davies Bouldin and clustering results with a value of k = 3 is the smallest result of -0.737, so clustering with K = 3 is recommended to be a model.

**Keywords:** Data mining, Lecturer performance, Clustering, Davis Bouldin.

## 1. Pendahuluan

Proses belajar mengajar di perguruan tinggi yang dilaksanakan dalam rentang satu semester, tidak hanya menghasilkan proses pembelajaran dan evaluasi kemampuan mahasiswa. Evaluasi tidak hanya diberikan pada mahasiswa berupa kelulusan atau ketuntasan dalam suatu mata kuliah. Evaluasi juga dilakukan pada dosen yang bertujuan melihat kinerja dosen dalam proses pembelajaran. Hasil evaluasi kinerja dosen ini dapat digunakan sebagai salah satu bentuk penjaminan mutu dalam proses pembelajaran. Indikator dalam mengukur kinerja dosen dalam proses belajar mengajar. Indikator yang menjadi evaluasi dinyatakan dalam bentuk pencapaian standar pembelajaran. Standar yang disusun menjadi pedoman evaluasi yang dilakukan pada seluruh aktivitas dosen terutama dalam proses belajar mengajar. Evaluasi dilakukan dari perencanaan pada awal semester, pelaksanaan selama proses belajar mengajar dan proses monitoring atau evaluasi pada akhir proses belajar mengajar.

Kuesioner sebagai proses evaluasi kinerja terhadap dosen sudah diterapkan di berbagai perguruan tinggi. Proses pengisian kuesioner dilakukan baik secara *online* dengan menggunakan google form, membuat aplikasi sendiri atau dengan membagikan kuesioner dalam bentuk kertas. Aplikasi berbasis web yang digunakan untuk proses pengisian secara *online* sudah dikembangkan beberapa peneliti, diantaranya dilakukan Prayitno [1], Wahyu [2], Harison [3].

Penilaian kinerja terhadap dosen yang dilakukan mahasiswa menjadi salah satu parameter dalam mengukur tingkat kepuasan pada mahasiswa selama pelaksanaan proses belajar mengajar. Proses penilaian kinerja pada dosen yang dilakukan dengan mengukur kepuasan mahasiswa disajikan dalam bentuk kuesioner. Hasil pengukuran tingkat kepuasan dari para mahasiswa akan diolah dan menghasilkan indeks prestasi kinerja dosen. Data yang diolah dari hasil kuesioner kinerja terhadap dosen dapat digunakan sebagai dalam pengambilan kebijakan dan sebagai tolak ulur dalam melakukan penilaian pada dosen. Proses evaluasi hasil kuesioner dilakukan dengan berbagai metode. Penelitian yang menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan *balance scorecard* dilakukan oleh Permana[4], Farhan[5], Putra[6]. Penelitian penilaian kinerja dilakukan dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dilakukan Basuki[7], Suarnatha[8], Wayan [9].

Penelitian lain yang berhubungan dengan pengukuran kinerja dosen dilakukan dengan menerapkan proses data mining. Data mining merupakan suatu proses yang melakukan pengumpulan data dari suatu *datasheet* dan melakukan pengolahan dari data. Tujuan dari pengolahan tersebut untuk mendapatkan suatu informasi yang penting dari data yang diolah. Proses pengumpulan, pengolahan dan perolehan dari suatu informasi dilakukan menggunakan perangkat lunak dengan menggunakan perhitungan statistika, matematika [10],[11].

Model-model yang dapat digunakan pada data mining diantaranya model estimasi, klasifikasi, klustering dan asosiasi. Model-model ini menggunakan berbagai algoritma. Penelitian kinerja dosen yang menggunakan regresi linear yang bertujuan untuk melakukan prediksi hasil penilaian kinerja dosen dilakukan Sholeh [12], Gaol [13], Sholeh [14]. Penelitian yang menggunakan model klasifikasi dilakukan Angraini [15]. Model lain yang digunakan dalam proses data mining adalah model klasterisasi.

Klustering merupakan upaya untuk mengelompokkan data berdasar pada atribut dengan nilai tertentu atau membuat suatu pengelompokan yang memiliki kesamaan dalam penelusuran proses klasterisasi. Model klasterisasi berbeda dengan model klasifikasi, model klustering tidak mempunyai atribut yang menjadi target, sedangkan model klasifikasi harus ditentukan target atau label. Pengklasteran sangat berbeda dengan model estimasi, klasifikasi atau asosiasi. Model klasterisasi tidak memerlukan atribut yang menjadi target.

Penelitian yang menggunakan metode klasterisasi diantaranya dilakukan Priyatman [16]. Penelitian dilakukan dengan melakukan pengujian dan analisis program terkait dengan informasi prediksi kelulusan mahasiswa. Algoritma yang digunakan adalah K-means. Penelitian klasterisasi dengan data mahasiswa yang lain dilakukan Sucipto [17], Walhidayat[18].

Aulia [19], melakukan penelitian data mining dengan membuat klasterisasi pola penjualan pestisida. Proses klasterisasi dilakukan dengan membuat kelompok hasil penjualan yang dilakukan selama musim dengan harga jual pestisida. Hasil dari pengelompokan ini bertujuan untuk mengetahui jenis pestisida yang terjual dalam satu musim.

Cahyana [20], penelitian yang dilakukan dengan membuat pengelompokan indikator kesehatan dalam data kecamatan,, khususnya di Kabupaten Blora. Penelitian klustering pada bidang kesehatan yang lain dilakukan Ali [21], Saputro [22], Wandana [23].

Berdasar pada latar belakang masalah dan tinjauan pustaka, data mining terutama model klustering dapat digunakan untuk mengetahui suatu kelompok dari data yang diolah. Data-data kuesioner yang diisi mahasiswa dan dikumpulkan tentunya dapat digunakan sebagai evaluasi kinerja dosen tentunya diolah untuk menghasilkan penilaian terhadap kinerja dosen. Proses pengolahan data dari kuesioner dapat

dilakukan dengan berbagai cara. Salah satu cara yang dilakukan adalah dengan membuat pengelompokan hasil kinerja dosen. Pengelompokan dilakukan dengan menggunakan algoritma K-means dan hasil dari klastering dapat digunakan dalam pengambilan keputusan.

Tujuan dari penelitian *clustering* kuesioner dosen untuk memahami pola dan karakteristik yang muncul dari jawaban kuesioner yang diberikan oleh dosen. Dengan menggunakan metode *clustering*, penelitian ini bermaksud mengelompokkan dosen ke dalam segmen atau kelompok yang memiliki kesamaan dalam pandangan atau respons terhadap berbagai aspek tertentu.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan *datasheet* yang diolah dari hasil kuesioner yang diisi mahasiswa. Hasil kuesioner disimpan dalam basis data dan untuk proses penelitian data yang disimpan dalam database dilakukan proses konversi ke dalam bentuk file CSV. Dalam penelitian metode data mining menggunakan metode CRISP-DM (*Cross-Industry Standard Process for Data Mining*). CRISP-DM merupakan suatu metodologi data mining yang terdiri dari enam tahapan, yaitu *business understanding*, *data understanding*, *data preparation*, *modelling*, *evaluation*, dan *deployment*.

### 2.1. Datasheet

*Datasheet* yang digunakan diolah dari hasil kuesioner yang dilakukan secara *online* di Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta. Hasil dari kuesioner disimpan dalam basis data dan hasil pengolahan data ditampilkan di portal.akprind.ac.id. Data yang ditampilkan dalam portal dilakukan proses dan hasil proses disimpan dalam bentuk file CSV. *Datasheet* terdiri data 118 baris dan 12 atribut.

### 2.2. Tahapan Penelitian

Tahapan awal dari langkah penelitian adalah melakukan pemahaman terhadap data, data yang tersimpan di *datasheet* dilakukan proses analisis. Proses analisis diantaranya adalah melakukan proses pengecekan *attribute* yang diperlukan dalam proses klastering, memerikan apakah ada data yang tidak lengkap. Langkah-langkan dalam tahapan penelitian dengan menggunakan metode CRISP DM ada pada gambar 1.



Gambar 1. Proses tahapan dalam penelitian dengan metode CRISP DM

### 2.3. Algoritma dalam Proses Pembuatan *Clustering*

Algoritma K-Means adalah salah satu algoritma *clustering* yang populer dan sederhana. Tahapan-tahapan umum dari algoritma K-Means [11], [24]:

- Inisialisasi Pusat Kelompok (Centroids):**  
Pilih secara acak titik sebagai pusat awal dari kelompok-kelompok. Titik awal merupakan jumlah kelompok yang diinginkan.
- Pengelompokan Data:**  
Setiap titik data dipasangkan ke kelompok yang memiliki pusat terdekat. Ini dilakukan dengan mengukur jarak antara titik dan pusat kelompok menggunakan metrik jarak Euclidean atau metrik jarak lainnya.
- Pembaruan Pusat Kelompok:**  
Hitung pusat baru (rata-rata) dari setiap kelompok dengan menggunakan data yang telah dipasangkan ke kelompok tersebut.
- Iterasi:**  
Ulangi langkah 2 dan 3 hingga tidak ada perubahan signifikan dalam kelompok atau hingga jumlah iterasi yang ditentukan.

- e. Evaluasi Konvergensi:  
Evaluasi konvergensi dapat dilakukan dengan memantau perubahan pusat kelompok atau dengan memeriksa apakah dipasangkan dalam kelompok tidak berubah dalam beberapa iterasi.
- f. Penghentian:  
Algoritma berhenti ketika kriteria penghentian terpenuhi, seperti mencapai jumlah iterasi maksimum atau ketika tidak ada perubahan yang signifikan dalam pemasangan kelompok.

Diketahui *datasheet* sebagai berikut dan dilakukan proses pengelompokan data

1. Tentukan *datasheet* yang akan dibuat kelompok

No	Data 1	Data 2
1	1	3
2	3	3
3	4	3
4	5	3
5	1	2
6	4	2
7	1	1
8	2	1

2. Tentukan titik centroid, misal

M1	1	1
M2	2	1

3. Hitung jarak masing-masing data ke titik centroid

No	Data 1	Data 2	K1	K2
1	1	3	?	?
2	3	3	?	?
3	4	3	?	?
4	5	3	?	?
5	1	2	?	?
6	4	2	?	?
7	1	1	?	?
8	2	1	?	?

4. Hitung jarak antara data 1 dengan MI dan data yang lain dan hitung jarak antara data 2 dengan M2 dan data yang lain.

Untuk menghitung 2 titik menggunakan rumus jarak Euclidean (Euclidean distance).

- Diberikan dua titik  $P=(p_1,p_2,\dots,p_n)$  dan  $Q=(q_1,q_2,\dots,q_n)$ , jarak Euclidean ( $d$ ) di antara kedua titik tersebut dihitung dengan rumus:

$$d(P, Q) = \sqrt{p_1 - q_1)^2 + (p_2 - q_2)^2 + \dots + (p_n - q_n)^2} \dots\dots\dots (1)$$

No 1 :  $K1 = \sqrt{(1 - 1)^2 + (3 - 1)^2} = 2$   
 No 1 :  $K2 = \sqrt{(1 - 2)^2 + (3 - 1)^2} = 2.236$ , dst

5. Dari hasil pengelompokan dengan membandingkan K1 dan K2. Nilai terendah merupakan hasil pengelompokan

No	Data 1	Data 2	K1	K2
1	1	3	2	2.236
2	3	3	2.828	2.236
3	4	3	3.605	2.828
4	5	3	4.472	3.605
5	1	2	1	1.414
6	4	2	3.1627	2.236
7	1	1	0	1
8	2	1	1	0

No	Data 1	Data 2	K1	K2	Cluster A
1	1	3	2	2.236	1
2	3	3	2.828	2.236	2
3	4	3	3.605	2.828	2
4	5	3	4.472	3.605	2
5	1	2	1	1.414	1
6	4	2	3.1627	2.236	2
7	1	1	0	1	1
8	2	1	1	0	2

6. Titik centroid dilakukan penentuan dengan menghitung rata-rata centroid dari masing-masing cluster.

No	Data 1	Data 2	K1	K2	Cluster
1	1	3	2	2.236	1
2	3	3	1.828	2.236	2
3	4	3	3.605	2.828	2
4	5	3	4.472	3.605	2
5	1	2	1	1.414	1
6	4	2	3.162	2.236	2
7	1	1	0	1	1
8	2	1	1	0	2

No	Data 1	Data 2	K1	K2	Cluster B
1	1	3	1	2.668	1
2	3	3	2.236	0.848	2
3	4	3	3.162	0.7211	2
4	5	3	4.123	1.52 2	2
5	1	2	0	2.630	1
6	4	2	3	0.56 2	2
7	1	1	1	2.952 1	1
8	2	1	1.41 3	2.126	2

M1	1	2,23
M2	3.6	2.4

7. Bandingkan hasil cluster A dan cluster B, jika sama proses berakhir dan pengelompokan sudah didapat  
Jika belum sama, ulangi langkah 6.

Berdasar pada hasil cluster A dan cluster B, hasil kedua cluster sudah sama sehingga proses pengelompokan sudah selesai didapat hasil pengelompokan adalah kelompok 1 : data 1,5,7 dan kelompok 2 adalah data 2,3,4,6,8.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Business understanding

Pada tahapan *Business understanding* ini dilakukan analisis proses klasterisasi dan tujuan dari proses klasterisasi yang akan dikembangkan. Tujuan dari proses klasterisasi hasil kuesioner kinerja ini diantaranya adalah untuk membuat pengelompokan kinerja dosen berdasar pada *datasheet* yang akan diolah.

#### 3.2. Data understanding

*Data understanding* dilakukan dengan memahami *datasheet* yang ada. *Attribute* yang ada dilakukan proses analisis sebelum dilakukan klasterisasi. Proses *data understanding* juga melakukan proses identifikasi pada atribut yang ada dalam *datasheet*. *Attribute* yang ada tidak semua sesuai dengan kriteria dalam proses klasterisasi, sehingga *attribute* yang tidak digunakan akan dipilih. *Attribute* yang dipilih akan digunakan dalam proses klasterisasi.

#### 3.3. Data preparing

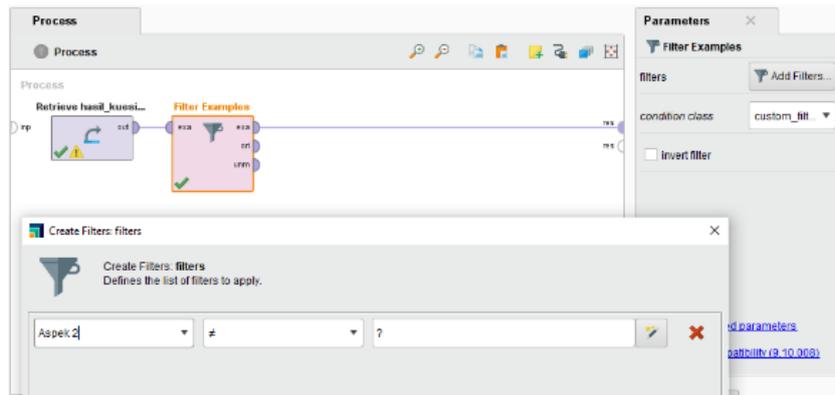
*Data preparing* diperlukan untuk menentukan agar data yang diolah sudah terhindarkan dari data-data yang mengandung kesalahan atau data yang tidak diperlukan. *Data preparing* yang dilakukan diantaranya [24].

1. Proses memeriksa tipe data

Proses klasterisasi memerlukan tipe data yang bertipe numerik. Sebelum dilakukan proses pengolahan *datasheet* yang digunakan dilakukan proses pengecekan tipe data yang ada. Hasil pemeriksaan tipe data dari aspek1, aspek2 dan lainnya bertipe polynominal sehingga perlu dilakukan perubahan dari polynominal menjadi real atau integer.

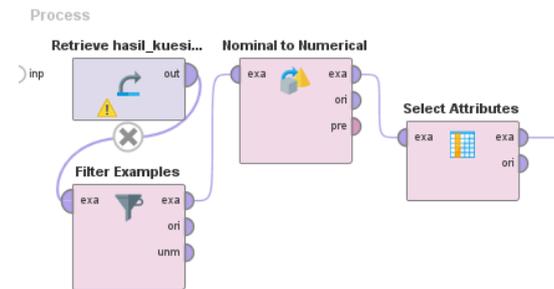
2. Proses memeriksa data kosong

*Dasheet* yang digunakan harus terisi data semua dan *datasheet* harus dilakukan proses pemeriksaan dari data kosong. Proses pemeriksaan data ditemukan di beberapa data masih ada yang kosong dan dilakukan proses seleksi atau *filtering* dalam proses klastering. Penggunaan operator *filter examples*, digunakan agar data yang tidak sama dengan data tanda tanya/data kosong (?) tidak akan diikutkan dalam proses klastering. Gambar 2, penggunaan operator *filter examples* untuk membatasi data kosong. Operator *filter examples* digunakan untuk melakukan penyaringan data yang tidak diikutkan dalam proses selanjutnya. Dalam proses ini, data yang kosong tidak akan diproses dalam klasterisasi.



Gambar 2. Proses penggunaan *filter Examples*

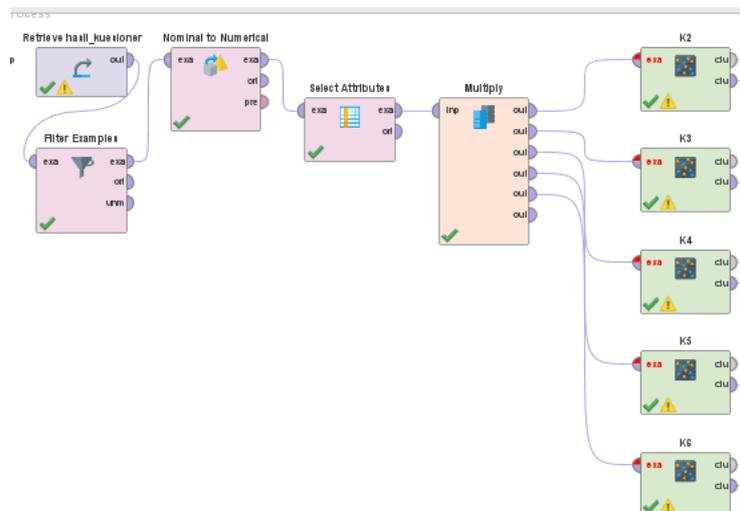
3. Proses mengubah tipe data polynominal menjadi numerik  
 Proses klasterisasi memerlukan data yang bertipe numerik dan agar *attribute* kd\_dosen dapat diolah dalam proses klasterisasi, *attribute* kd\_dosen dilakukan perubahan menjadi bertipe numerik. Perubahan ini dilakukan dengan membuat kode baru dan bersifat unik. Gambar 3, penggunaan operator nominal to numerical untuk *attribute* kd\_dosen.



Gambar 3. Penggunaan operator *nominal to numerical*

### 3.4. Pembuatan Modeling

Data yang sudah dibersihkan dan tidak mengandung data yang kosong selanjutnya akan diolah dan dibuat suatu model. Proses pembuatan model menggunakan K-Means dan nilai centroid (k) akan diuji dari nilai k=2,k=3,k=4,k=5 dan k=6. Gambar 4, proses pembuatan model dengan menggunakan operator *Clustering*.



Gambar 4. Proses pembuatan model dengan K-means dengan Nilai k=2,3,4,5,6

Hasil dari proses pada Gambar 4, menghasilkan pengelompokan atau klusterisasi. Hasil klusterisasi untuk nilai  $k=2, k=3, k=4, k=5$  dan  $k=6$  disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Jumlah kluster untuk masing-masing nilai K

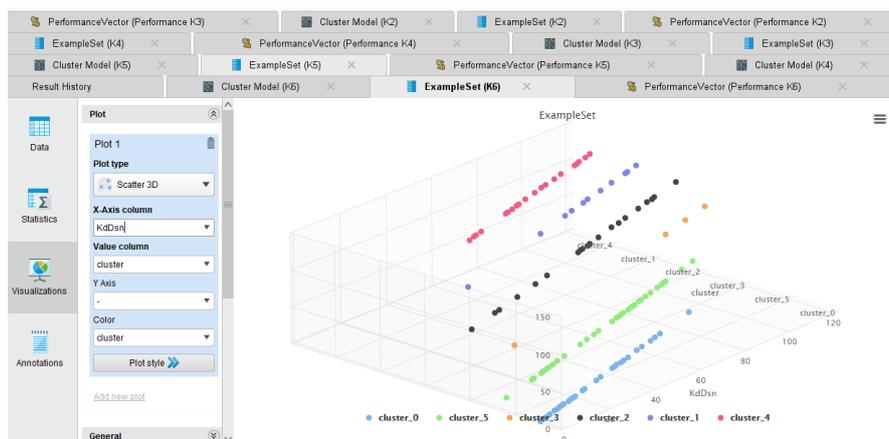
Jumlah Centroid (K)	Jumlah Cluster 0	Jumlah Cluster 1	Jumlah Cluster 2	Jumlah Cluster 3	Jumlah Cluster 4	Jumlah Cluster 5
2	71	47				
3	48	62	8			
4	37	29	8	44		
5	28	26	36	8	20	
6	30	11	20	4	20	33

Hasil klusterisasi pada gambar 4, dapat menampilkan data-data yang masuk dalam masing-masing kluster. Gambar 5, contoh data yang masuk dalam kluster 0 dengan nilai centroid 6.

Row No.	id	cluster	KdDsn	Aspek 1	Aspek 2	Aspek 3	Aspek 4	Jumlah Res...	Jumlah Mik.
1	1	cluster_0	0	2.880	2.930	2.870	2.930	99	3
2	2	cluster_0	1	2.870	3.020	2.970	3	43	4
3	3	cluster_0	2	2.720	2.910	2.940	2.950	112	8
4	4	cluster_0	3	2.980	2.970	2.970	2.970	40	3
5	5	cluster_0	4	3.210	3.120	3.120	3.120	26	2
6	6	cluster_5	5	2.950	2.990	2.990	2.990	184	6
7	7	cluster_0	6	2.970	2.950	2.960	2.930	77	3
8	8	cluster_0	7	3.160	3.060	3.050	3.050	87	1
9	9	cluster_0	8	3.150	3.010	3	3	81	6
10	10	cluster_0	9	2.940	2.950	2.950	3.010	109	5
11	11	cluster_0	10	3.060	3.090	3.060	3.040	84	4
12	12	cluster_0	12	2.990	3.010	3	2.990	115	9

Gambar 5. Contoh data hasil klusterisasi dengan nilai centroid 6

Hasil pada gambar 5, data yang masuk dalam kluster 0 diantara kode dosen 0,1,2,3,4 sedangkan kode dosen 5 masuk dalam kluster 5. Keterkaitan antar *attribute* dapat disajikan dalam bentuk grafik 3D. Gambar 6, merupakan visualisasi antara *attribute* kode dosen dengan hasil klusterisasi dengan nilai centroid 6.

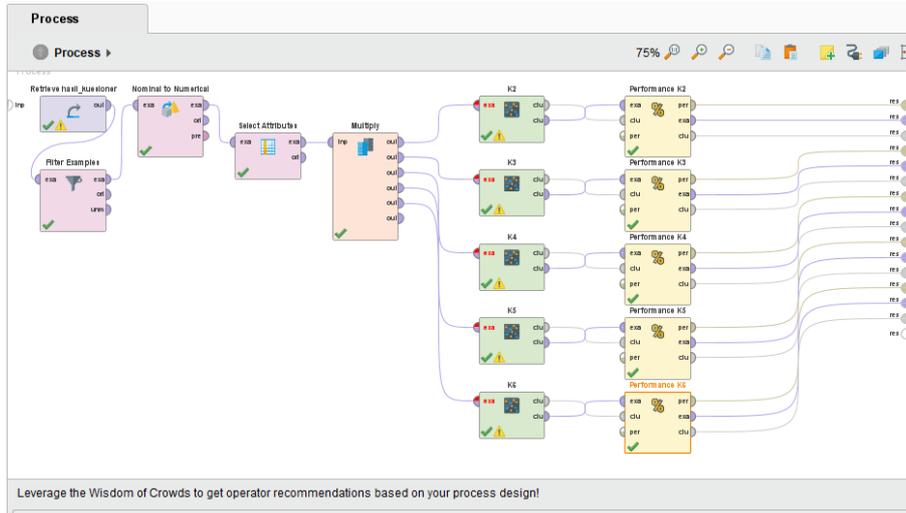


Gambar 6. Contoh data dalam bentuk grafik hasil proses klusterisasi

### 3.5. Evaluasi model

Model yang sudah selesai dibangun, dilakukan proses evaluasi. Proses evaluasi dilakukan untuk melihat performance dari model yang dibuat. Proses evaluasi pengujian dilakukan dengan melihat masing-

masing nilai centroid kluster (K) [25], [26]. Pada penelitian ini, proses evaluasi untuk mengukur kluster yang dipilih menggunakan Davies Bouldin Index. Pengukuran dengan menggunakan Davies Bouldin Index semakin kecil nilai yang diperoleh pada proses evaluasi, maka semakin baik hasil evaluasi terhadap *cluster* dan jika hasil evaluasi dengan Davies Bouldin Index menghasilkan nilai yang tinggi maka evaluasi semakin jelek [27]. Gambar 7, proses pengujian dengan melihat performance dan gambar 8, hasil pengukuran Davies Bouldin pada nilai K=6.



Gambar 7. Proses pengujian dengan melihat *performance*



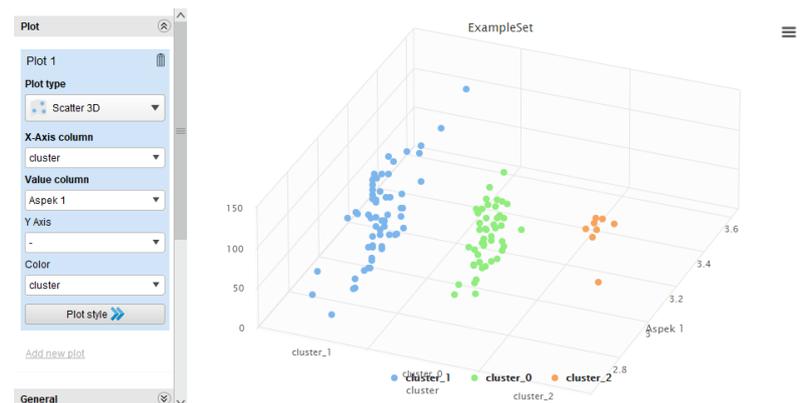
Gambar 8. Hasil Davies Bouldin Index dengan nilai K=6

Hasil evaluasi kluster menggunakan Davies Bouldin Index dengan nilai K=6, menghasilkan nilai -0.795. Hasil perhitungan Davies Bouldin Index dengan absolut dari nilai K=2, K=3, K=4, K5 dan K=6 disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Perbandingan dengan K=2, K=3, K=4, K5 dan K=6

No	Nilai K	Davies Bouldin
1	2	0.784
2	3	0.737
3	4	0.964
4	5	0.742
5	6	0.795

Berdasar pada data yang ada pada tabel 2, hasil uji dengan K=2, K=3, K=4, K=5 dan K=6 diperoleh hasil klustering dengan algoritma K Mean paling baik adalah yang paling kecil yaitu pada K=3. Dengan demikian model yang direkomendasikan adalah K=3 yang menghasilkan 3 kluster. Gambar 9, visualisasi hasil klustering dengan centroid (k) =3.



Gambar 9. Visualisasi hasil *cluster* dengan *attribute* aspek1

#### 4. Kesimpulan

Penelitian *clustering* kuesioner dosen bertujuan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang pola dan karakteristik dosen berdasarkan jawaban kuesioner. Pengelompokan menggunakan model *clustering* dengan algoritma K-Means Hasil pengelompokan diuji mulai dari K=2 sampai K=6. Hasil penelitian merekomendasikan hasil pengelompokan yang terbaik adalah dengan dengan banyak kluster atau nilai centroid ( $k$ ) = 3. Hal ini berdasar pada proses evaluasi dengan menggunakan Davies Bouldin Index dan dengan nilai K=2,K=3,K=4,K=5 dan K=6 menghasilkan nilai yang paling kecil adalah K=3 yaitu -0.737. Sebaran pengelompokan adalah kluster 0 sebanyak 48, kluster 1 sebanyak 62 dan kluster 2 sebanyak 8.

#### Daftar Pustaka

- [1] G. Prayitno and E. A. Pusyita, "Evaluasi Kinerja Dosen oleh Mahasiswa Berbasis *Online* pada STMIK Pesat Nabire," *EXPERT: Jurnal Manajemen Sistem Informasi dan Teknologi*, vol. 11, no. 1, p. 21, 2021, doi: 10.36448/expert.v11i1.2011.
- [2] I. N. S. Wahyu Wijaya and K. J. Atmaja, "Pengembangan Sistem Evaluasi Kinerja Dosen (E-Kuesioner) Stmik Stikom Indonesia," *JST (Jurnal Sains dan Teknologi)*, vol. 8, no. 1, p. 55, 2019, doi: 10.23887/jst-undiksha.v8i1.17290.
- [3] Harison and R. Faisal, "Aplikasi Penilaian Kinerja Dosen pada Proses Belajar Mengajar Berbasis Web: Studi Kasus di Badan Penjamin Mutu Internal Institut Teknologi Padang," *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, vol. 5, no. 2, p. 89, 2017, doi: 10.14710/jtsiskom.5.2.2017.90-94.
- [4] I. A. Permana, "ANALISIS PENILAIAN KINERJA DOSEN MENGGUNAKAN METODE BALANCE SCORECARD (STUDI KASUS STT SANGKAKALA)," *Jurnal Riset Ekonomi dan Bisnis*, vol. 13, no. 2, pp. 89–99, 2020.
- [5] A. Farhan, "Aplikasi Penilaian Kinerja Dosen Menggunakan Metode Balance Scorecard Perspektif Bisnis Internal," *Jurnal Simantec*, vol. 8, no. 1, pp. 33–37, 2020, doi: 10.21107/simantec.v8i1.8752.
- [6] I. G. J. E. Putra and A. A. G. A. W. Pemayun, "Renstra Sistem Informasi Pengukuran Kinerja Dosen Dengan It Balanced Scorecard," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, vol. 5, no. 1, pp. 10–20, 2019, doi: 10.36002/jutik.v5i1.632.
- [7] Basuki Rahmat, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENILAIAN KINERJA DOSEN DENGAN METODE AHP (ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS) STUDI KASUS POLITEKNIK MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA," *TEKNOMATIKA Vol.2*, vol. 2010, no. semnasIF, pp. 82–90, 2010.
- [8] I. P. D. Suarnatha, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENILAIAN KINERJA DOSEN MENGGUNAKAN METODE HYBRID AHP DAN TOPSIS," *Jurnal Penelitian Teknik Informatika*, vol. 5, no. 1, pp. 11–18, 2022.
- [9] I Wayan Sutrisna Yasa, K. T. Werthi, and I. P. Satwika, "Dosen Terbaik Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process ( AHP ) pada STMIK PRIMAKARA," *KARMAPATI*, vol. 10, no. 3, pp. 289–299, 2021.
- [10] Suyanto, *Data Mining untuk Klasifikasi dan Klasterisasi Data*. Bandung: Informatika, 2017.
- [11] M. Arhami and M. Nasir, *Data Mining - Algoritma dan Implementasi*. Yogyakarta: Penerbit Andi,

- 2020.
- [12] M. Sholeh and D. Andayati, "Machine Linear untuk Analisis Regresi Linier Biaya Asuransi Kesehatan dengan Menggunakan Python Jupyter Notebook," *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika*, vol. 8, no. 1, pp. 20–27, 2022.
- [13] I. L. L. Gaol, S. Sinurat, and E. R. Siagian, "Implementasi Data Mining Dengan Metode Regresi Linear Berganda Untuk Memprediksi Data Persediaan Buku Pada Pt. Yudhistira Ghalia Indonesia Area Sumatera Utara," *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer)*, vol. 3, no. 1, pp. 130–133, 2019, doi: 10.30865/komik.v3i1.1579.
- [14] M. Sholeh, R. Y. Rachmawati, and E. N. Cahyo, "Penerapan Regresi Linear Ganda Untuk Memprediksi Hasil Nilai Kuesioner Mahasiswa Dengan Menggunakan Python," vol. 11, no. 1, pp. 13–24, 2022.
- [15] R. A. Anggraini, G. Widagdo, A. S. Budi, and M. Qomaruddin, "Penerapan Data Mining Classification untuk Data Blogger Menggunakan Metode Naïve Bayes," *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JUSTIN)*, vol. 7, no. 1, p. 47, 2019, doi: 10.26418/justin.v7i1.30211.
- [16] H. Priyatman, F. Sajid, and D. Haldivany, "Klasterisasi Menggunakan Algoritma K-Means Clustering untuk Memprediksi Waktu Kelulusan Mahasiswa," *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika (JEPIN)*, vol. 5, no. 1, p. 62, 2019, doi: 10.26418/jp.v5i1.29611.
- [17] A. Sucipto, "Clasterization of Prospective Students," *Jurnal Science Tech*, vol. 5, no. 2, pp. 50–56, 2019.
- [18] W. Walhidayat, M. Devega, and S. Handayani, "Data Mining (Klasterisasi) Perbandingan Mahasiswa Yang Mendaftar Terhadap Mahasiswa Yang Diterima," *ZONasi: Jurnal Sistem Informasi*, vol. 3, no. 1, pp. 59–70, 2021, doi: 10.31849/zn.v3i1.7638.
- [19] S. Aulia, "Klasterisasi Pola Penjualan Pestisida Menggunakan Metode K-Means Clustering (Studi Kasus Di Toko Juanda Tani Kecamatan Hutabayu Raja)," *Djtechno: Jurnal Teknologi Informasi*, vol. 1, no. 1, pp. 1–5, 2021, doi: 10.46576/djtechno.v1i1.964.
- [20] N. Cahyana and A. Aribowo, "Metode Data Mining K-Means Untuk Klasterisasi Data Penanganan Dan Pelayanan Kesehatan Masyarakat," *Seminar Nasional Informatika Medis*, no. 5, pp. 24–31, 2018.
- [21] A. Ali, "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*, vol. 19, no. 1, pp. 186–195, 2019, doi: 10.30812/matrik.v19i1.529.
- [22] D. T. Saputro and W. P. Sucihermayanti, "Penerapan Klasterisasi Menggunakan K-Means untuk Menentukan Tingkat Kesehatan Bayi dan Balita di Kabupaten Bengkulu Utara," *Jurnal Buana Informatika*, vol. 12, no. 2, p. 146, 2021, doi: 10.24002/jbi.v12i2.4861.
- [23] J. Wandana, S. Defit, and S. Sumijan, "Klasterisasi Data Rekam Medis Pasien Pengguna Layanan BPJS Kesehatan Menggunakan Metode K-Means," *Jurnal Informasi dan Teknologi*, vol. 2, pp. 4–9, 2020, doi: 10.37034/jidt.v2i4.73.
- [24] A. M. Siregar and A. Puspabhuana, *DATA MINING Pengolahan Data Menjadi Informasi dengan RapidMiner*. CV Kekata Group, 2020.
- [25] S. Paembonan and H. Abduh, "Penerapan Metode Silhouette Coefficient untuk Evaluasi Clustering Obat," *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik*, vol. 6, no. 2, p. 48, 2021, doi: 10.51557/pt\_jiit.v6i2.659.
- [26] M. Orisa, "Optimasi Cluster pada Algoritma K-Means," in *Prosiding SENIATI*, 2022, pp. 430–437, doi: 10.36040/seniati.v6i2.5034.
- [27] M. Sholeh and K. Aeni, "Perbandingan Evaluasi Metode Davies Bouldin, Elbow dan Silhouette pada Model Clustering dengan Menggunakan Algoritma K-Means," *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*, vol. 8, no. 1, p. 56, 2023, doi: 10.30998/string.v8i1.16388.