



## ANALISIS KLASTER KINERJA DOSEN STITEKNAS JAMBI MENGUNAKAN METODE CLUSTERING BERDASARKAN KEPUASAN PELANGGAN PENDIDIKAN

Afifah Rizka<sup>1</sup>, Novrianti<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi Nasional, Indonesia

<sup>2</sup>Teknik Mesin, Sekolah Tinggi Teknologi Nasional, Indonesia

---

**Abstrak:** Institusi pendidikan dengan mahasiswa sebagai pelanggan sangat membutuhkan dosen yang berkompeten di dalam pendistribusian ilmu pengetahuan. Hal ini ditujukan agar standar nasional pendidikan tinggi dan standar institusi terpenuhi, dan juga kinerja dosen mendapatkan nilai yang tinggi di dalam evaluasinya. Salah satu penilaian kinerja dosen adalah dilakukan oleh mahasiswa yang bersifat transparan dan tanpa tekanan. Penilaian yang dilakukan dalam lima dimensi yakni tangible, reliability, responsiveness, assurance, dan empathy, adalah mencakup seluruh kebutuhan konsumen pendidikan di dalam proses pembelajarannya. Berdasarkan data penilaian dosen STITEKNAS Jambi pada semester genap TA 2024 / 2025 oleh mahasiswa diperoleh bahwasanya kinerja dosen digolongkan menjadi 3 kelompok, yakni cukup, unggul, dan baik, dengan dominan dosennya memiliki kinerja pada cluster baik. Dibutuhkan peningkatan terhadap dosen yang masih berada pada cluster cukup, dipertahankan bahkan ditingkatkan bagi dosen yang berada pada cluster lainnya.

**Kata kunci:** EDOM, Klasterisasi, Kinerja dosen

---

### I. PENDAHULUAN

Evaluasi dosen oleh mahasiswa merupakan salah satu aspek yang penting dalam upaya meningkatkan kualitas pendidikan di perguruan tinggi. Evaluasi ini bertujuan untuk menilai kinerja dosen dalam proses belajar mengajar, sehingga dapat membantu dosen untuk meningkatkan kualitas pengajarannya di dalam pembelajaran mata kuliah yang diampunya.

Sebagai pengajar, setiap dosen tentunya memiliki pegangan sebelum masuk ke dalam kelas dan mengajarkan mahasiswa. Adanya

capaian pembelajaran yang harus disiapkan, materi, rencana pembelajaran, dan hal lainnya tentu akan sangat membantu dosen dalam melaksanakan tugasnya untuk mendistribusikan ilmu kepada mahasiswa. Kekreatifitasan dosen dalam membentuk proses perkuliahannya adalah bebas tetapi dengan tetap mengikuti aturan akademik dari perguruan tinggi yang bersangkutan. Sebagai contoh perkuliahan berbasis proyek pada mata kuliah *inventory control* yang menunjukkan capaian pembelajaran berhasil hingga 98,61% (Rarasati et al., 2024). Untuk itu, setiap dosen perlu untuk dapat mempersiapkan dan mengkreasikan perkuliahannya dengan baik agar capaian pembelajaran tercapai, dan mendapatkan umpan balik dari mahasiswa yang baik pula.

---

\*) novrianti@stiteknas.ac.id

Diterima: 22 Desember 2025

Direvisi: 20 April 2026

Disetujui: 21 April 2026

DOI: 10.23969/infomatek.v28i1.39030

Penilaian terhadap kinerja dosen oleh mahasiswa dilakukan adalah agar dosen dapat mempertahankan atau bahkan meningkatkan kematangannya di dalam pendidikan dan pengajaran. Evaluasi ini merupakan salah satu program kerja wajib jaminan mutu perguruan tinggi yang berguna untuk melangsungkan pendidikan sesuai dengan standar nasional pendidikan tinggi dan juga standar institusi.

Penilaian terhadap kinerja dosen bukanlah sembarangan, melainkan penilaian kualitas pengajaran dosen ditetapkan berdasarkan 5 dimensi *service quality* yang dikembangkan oleh Parasuraman et al. (1988), kemudian dimensi tersebut disesuaikan dengan konteks lingkungan institusi pendidikan oleh Chin Wei & Sri Ramalu (2011). Kelima aspek penting ini adalah:

1. *Tangibles*, yaitu fasilitas fisik berupa peralatan, dan / atau sarana yang diperlukan dalam memberikan pelayanan kepada mahasiswa. Aspek ini mencakup ketersediaan dan penggunaan media pembelajaran, teknologi pendukung, serta penampilan / kerapian dosen ketika mengajar.
2. *Reliability*, yaitu kemampuan dosen untuk menyediakan layanan yang diinginkan sesuai dengan keadaan, akurasi, dan konsistensi. Dalam hal ini dibutuhkan konsistensi dosen dalam menyampaikan materi, ketepatan waktu perkuliahan, serta keandalan dosen dalam menjalankan aktivitas akademik yang menjadi tanggung jawabnya.
3. *Responsiveness*, yaitu kemampuan untuk merespon konsumen pada waktu yang tepat. *Responsiveness* di lingkungan institusi pendidikan mencakup kesiapan dosen dalam

merespon pertanyaan dari mahasiswa, ketersediaan waktu dosen untuk membantu mahasiswa yang mengalami kesulitan, serta kesiapan dosen dalam memberikan bimbingan saat dibutuhkan.

4. *Assurance*, yaitu kemampuan untuk menyampaikan kepercayaan dan keyakinan kepada konsumen terkait dengan layanan yang diberikan. Hal ini dilihat dari pengetahuan dosen yang memadai, penggunaan metode mengajar yang tepat, serta kemampuan dosen dalam menciptakan suasana belajar yang aman dan nyaman.
5. *Empathy*, yaitu kemampuan untuk memberikan perhatian dan layanan pribadi kepada mahasiswa sebagai pelanggan akademik. Aspek *empathy* mencakup dalam hal kepedulian dosen terhadap kebutuhan belajar mahasiswa, pemahaman terhadap kemampuan perbedaan mahasiswa, serta dukungan yang membantu mahasiswa menghadapi tantangan akademik.

Di dalam suatu institusi perguruan tinggi, setelah dilakukan penilaian evaluasi dosen oleh mahasiswa, maka perlu untuk dikelompokkan dosen berdasarkan penilaian yang diperoleh untuk dapat melanjutkan proses perbaikan atau bahkan peningkatan kinerja dosen. Dalam kesempatan ini, Evaluasi Dosen Oleh Mahasiswa (EDOM) dilaksanakan di institusi STITEKNAS Jambi pada semester genap tahun akademik 2024 / 2025.

## II. METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan beberapa metode, yakni diawali dengan penetapan dimensi penilaian kualitas pengajaran dosen, pembuatan kuesioner, pengumpulan data, dan analisa dan pengujian data yang telah diperoleh.

Dimensi penilaian yang dilakukan adalah terhadap 5 aspek di atas, *tangibles* (T), *reliability* (RI), *responsiveness* (Rs), *assurance* (A), dan *emphaty* (E).

### 2.1 Pembuatan Kuesioner

Penelitian ini menggunakan kuesioner sebagai alat untuk menilai kualitas pengajaran dosen. Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab (Sugiyono, 2020). Kuesioner dipilih karena merupakan metode yang efektif untuk mengumpulkan data secara langsung dan dapat memberikan informasi yang objektif mengenai kualitas pengajaran dosen yang diterima. Pertanyaan-pertanyaan pada kuesioner disesuaikan dengan makna dari dimensi-dimensi yang telah ditetapkan. Dimensi *tangibles* 5 pertanyaan, *reliability* terdiri dari 7 pertanyaan, *responsiveness* 4 pertanyaan, *assurance* 6 pertanyaan, dan *emphaty* 5 pertanyaan. Pertanyaan tersebut kemudian dijawab menggunakan skala linkert. Skala linkert merupakan skala psikometrik yang umum digunakan dalam kuesioner, dan menjadi skala paling banyak digunakan dalam riset dan survey (Nanda et al., 2020). Pertanyaan-pertanyaan yang disusun adalah pertanyaan positif yang menggunakan skor 5, 4, 3, 2, dan 1. Skor-skor tersebut memiliki makna sangat setuju, setuju, cukup setuju, tidak setuju, dan sangat tidak setuju.

### 2.2 Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini digunakan data primer yang berasal dari hasil penilaian yang diberikan oleh mahasiswa. Data primer dianggap relevan untuk memberikan informasi langsung dari responden yang menerima proses pembelajaran dari dosen. Pengumpulan data tersebut dilakukan dengan menggunakan metode penyebaran kuesioner secara daring. Kuesioner tersebut disusun

didalam *Google Form*, kemudian disebarakan kepada seluruh mahasiswa dari Program Studi Teknik Mesin dan Teknik Industri di STITEKNAS JAMBI. Penyebaran kuesioner ini dilaksanakan selama 6 hari, mulai dari 7 Juli 2025 hingga 12 Juli 2025, di Kampus STITEKNAS Jambi. Penyebaran kuesioner daring dipilih untuk mempermudah akses dan memastikan bahwa seluruh mahasiswa dapat berpartisipasi tanpa terhambat oleh waktu dan tempat. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan metode *Clustering*.

### 2.3 Metode Clustering

Menurut Collins et al. (2021), *clustering* merupakan metode yang membagi pola data ke dalam sejumlah subset berdasarkan tingkat kemiripan antar pola. Pola-pola yang memiliki karakteristik serupa akan dikelompokkan ke dalam subset yang sama, sehingga menghasilkan struktur evaluasi yang terorganisasi dengan baik. Secara formal, *clustering* dapat dinyatakan sebagai himpunan  $S$  yang terdiri atas subset-subset  $S_1, S_2, \dots, S_k$ , dengan ketentuan sebagai berikut:

$$S_1 \cap S_2 \cap S_3 \dots \cap S_k = \emptyset \quad (1)$$

Persamaan tersebut menunjukkan setiap *instance* dalam himpunan  $S$  hanya dapat berada pada satu subset dan tidak dapat berada pada subset lain secara bersamaan. *Clustering* digunakan untuk mengidentifikasi karakteristik utama suatu objek berdasarkan kemiripan tertentu. Contohnya, individu dapat dikelompokkan berdasarkan atribut seperti jenis kelamin, tinggi badan, berat badan, warna kulit, suara, maupun karakteristik fisik lainnya. Sehingga, metode *clustering* banyak digunakan di berbagai disiplin ilmu matematika, statistik, biologi, genetika, hingga teknologi manufaktur. Meskipun terminologi yang digunakan berbeda, seluruh bidang tersebut menghadapi masalah yang sama,

yaitu mengelompokkan *instance* dan menempatkannya pada kelompok yang tepat. Fraley dan Raftery (1998) mengkasifikasikan pendekatan *clustering* ke dalam dua kelompok utama, yaitu *Hierarchical clustering* dan *partitional clustering*.

### 2.3.1 Hierarchical clustering

Metode *Hierarchical clustering* membentuk *cluster* dengan membagi pola secara bertahap melalui pendekatan *top-down* atau *bottom-up*. Terdapat dua bentuk utama pendekatan ini, yaitu *agglomerative* dan *divisive hierarchical clustering* (Murtagh, 1983). Pendekatan *agglomerative* dimulai dari objek tunggal yang kemudian digabungkan secara bertahap menjadi *cluster* yang lebih besar hingga seluruh objek tergabung dalam satu *cluster* atau hingga kondisi penghentian tertentu tercapai. Sebaliknya, pendekatan *divisive* bekerja dengan memecah satu *cluster* besar yang berisi seluruh objek menjadi *cluster* yang lebih kecil, hingga setiap objek membentuk *cluster* individual atau memenuhi kondisi penghentian tertentu. Dalam penelitian ini menggunakan pendekatan *agglomerative hierarchical* dengan menggunakan Algoritma *Ward's Linkage*.

Algoritma *Ward's linkage* telah banyak digunakan sejak pertama kali diperkenalkan oleh Ward pada tahun 1963. Algoritma ini populer karena mampu menghasilkan pengelompokan yang meminimalkan variasi dalam *cluster* (*within-cluster inertia* atau *error sum of squares*) untuk jumlah *cluster* tertentu. Selain menawarkan pendekatan yang sederhana dan berbasis kriteria kualitas yang jelas. *Ward's linkage* sering direpresen-tasikan dalam bentuk dendrogram, sehingga memudahkan peneliti dalam menentukan jumlah *cluster* serta menginterpretasikan hasil.

Meskipun *Ward's Linkage* umumnya divisualisasikan dalam bentuk dendrogram,

algoritma ini juga dapat dianalisis melalui *agglomeration schedule*, sehingga penentuan jumlah *cluster* dapat dilakukan dengan lebih objektif. *Agglomeration schedule* menampilkan nilai koefisien gabungan pada setiap proses *Hierarchical Clustering*. Menurut Hair et al. (2010) lonjakan yang besar (*big jump*) pada nilai koefisien di *agglomeration schedule* menunjukkan bahwa dua *cluster* tidak lagi serupa, tidak bisa dipaksa digabungkan. Untuk itu, jumlah *cluster* yang tepat adalah jumlah *cluster* pada tahap sebelum lonjakan nilai koefisien muncul. Pada Algoritma *Ward's Linkage*, penentuan jumlah *cluster* dilakukan dengan mengidentifikasi tahap penggabungan, ketika koefisien mulai meningkat secara tajam, kemudian menetapkan jumlah *cluster* tepat sebelum terjadi *big jump*. *Ward's linkage* direkomendasikan karena menghasilkan koefisien dengan *agglomeration schedule* yang lebih jelas dan memudahkan identifikasi jumlah *cluster* yang sesuai.

### 2.3.2 Partitional Clustering

*Partitional clustering* membagi data secara langsung ke dalam sejumlah *cluster* tanpa melalui proses penggabungan atau pemecahan bertahap. Pengelompokan dilakukan dengan mengoptimalkan suatu fungsi kriteria, yaitu aturan matematis yang menentukan seberapa baik suatu pengelompokan terbentuk (Lam & Wunsch, 2014). Salah satu kriteria yang paling umum digunakan adalah jarak Euclidean, yang mengukur kedekatan antara titik data dengan pusat (*centroid*) atau struktur *cluster*. Setiap titik kemudian ditempatkan pada *cluster* dengan jarak terdekat. yang termasuk dalam kelompok *partitional clustering* antara lain *k-means*.

Algoritma *k-means* merupakan salah satu metode *clustering* yang paling dikenal, dan

termasuk yang paling sederhana (Lam & Wunsch, 2014). Algoritma ini umumnya digunakan untuk menyelesaikan berbagai permasalahan pengelompokan data. Prosedurnya dimulai dengan mengklasifikasikan dataset ke dalam jumlah *cluster* yang ditentukan oleh peneliti. Inti dari metode ini adalah memilih *k-centroid*, masing-masing mewakili satu *cluster*. Selanjutnya, algoritma *k-means* berupaya untuk meminimalkan suatu fungsi objektif, didefinisikan sebagai berikut:

$$J = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^n \|x_i^{(j)} - c_j\|^2 \quad (2)$$

di mana  $\|x_i^{(j)} - c_j\|^2$  merupakan ukuran jarak antara suatu titik data  $x_i^{(j)}$  dan *centroid cluster*  $c_j$ .

## 2.4 Uji ANOVA

Dilakukan setelah proses pengelompokan objek dengan menggunakan algoritma *k-means*. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antar *cluster* dalam dimensi yang diteliti. Dalam pengujian ANOVA terdapat nilai signifikansi, apabila nilai tersebut (*p-value*) < 0.5, maka setidaknya ada satu *cluster* yang berbeda secara spesifik dengan *cluster* lainnya (Sheng et al., 2024). Dapat dikatakan, uji ANOVA memverifikasi bahwa perbedaan antar *cluster* benar-benar signifikan secara statistik, sehingga kluster-kluster tersebut tidak memiliki rata-rata yang sama (tidak homogen). Uji ANOVA dengan *p-value* < 0.5 memberikan indikasi bahwa *cluster* yang dihasilkan terpisah dengan baik, sehingga apabila dianalisis, tiap-tiap *cluster* akan memiliki interpretasi yang berbeda secara statistik.

## 2.5 Uji Tukey

Uji Tukey dilakukan untuk mengetahui *cluster* mana yang berbeda signifikan dengan *cluster* yang lain. Uji Tukey memastikan bahwa tingkat signifikansi tetap terjaga (dengan  $p < 0.01$ ) meskipun melakukan banyak perbandingan antar kelompok (Tveit & Stenseng, 2024). Uji Tukey direkomendasikan dalam studi *clustering* untuk memastikan bahwa interpretasi terhadap perbedaan antar *cluster* didukung oleh bukti statistik yang kuat.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Penilaian kualitas pengajaran dosen STITEKNAS JAMBI yang diperoleh dari penilaian mahasiswa, selanjutnya direkapitulasi untuk memastikan informasi yang terkumpul, dapat tersusun dengan jelas pada setiap dimensinya. Proses rekapitulasi dilakukan agar data lebih mudah dibaca, dianalisis dan dibandingkan.

**Tabel 1.** Rekapitulasi 5 dimensi penilaian dosen oleh mahasiswa di dalam EDOM

Dosen	T	RI	Rs	A	E
AF	3.19	3.48	3.44	3.31	3.28
AT	3.34	3.90	3.48	3.47	3.27
BI	3.99	4.27	4.25	4.24	4.22
DM	4.75	4.60	4.38	4.40	4.53
DR	4.13	4.11	4.38	4.25	4.33
DC	4.29	4.14	4.14	4.14	4.29
ER	4.67	4.67	4.67	4.67	4.56
FA	3.50	3.46	3.50	3.61	3.50
HY	4.04	4.24	3.96	4.17	3.97
IB	4.88	4.60	4.71	4.79	4.81
JE	3.79	3.89	3.89	4.04	R
LT	4.08	4.26	4.25	4.26	4.19
MF	4.20	4.30	4.27	4.17	4.29
NR	4.58	4.51	4.51	4.45	4.55
NP	4.32	4.38	4.39	4.41	4.35
SH	3.65	3.63	3.45	3.66	3.57
SY	4.43	4.37	4.31	4.38	4.32
VA	3.64	3.58	3.63	3.70	3.62
WN	4.09	3.89	4.13	4.14	3.96

Kemudian data diolah lebih lanjut untuk menentukan kelompok yang sesuai dengan kemiripan nilai dari lima dimensi kualitas

pengajaran dosen. Selanjutnya dilakukan penentuan jumlah *cluster* dengan menggunakan salah satu algoritma dari *Hierarchical clustering* yaitu algoritma *Ward's linkage*. Algoritma ini dijalankan dengan menggunakan software SPSS yang menghasilkan rekapitulasi tabel *agglomeration schedule*.

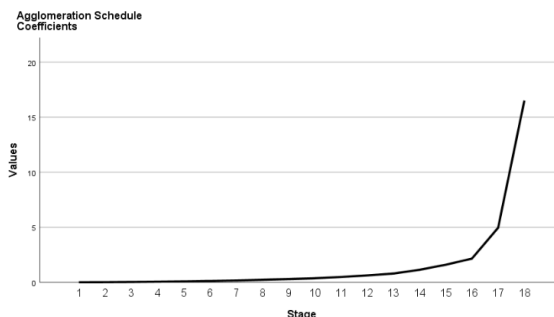
**Tabel 2. Agglomeration Schedule data**

Cluster Combined			Coef	Stage Cluster		
Stage	Cluster 1	Cluster 2		First Appears	Cluster 2	Next Stage
1	3	12	.005	0	0	7
2	15	17	.015	0	0	13
3	16	18	.034	0	0	6
4	6	13	.060	0	0	8
5	4	14	.089	0	0	13
6	8	16	.127	0	3	14
7	3	5	.171	1	0	8
8	3	6	.231	7	4	16
9	7	10	.295	0	0	15
10	9	19	.373	0	0	12
11	1	2	.486	0	0	14
12	9	11	.628	10	0	16
13	4	15	.797	5	2	15
14	1	8	1.140	11	6	18
15	4	7	1.598	13	9	17
16	3	9	2.161	8	12	17
17	3	4	4.962	16	15	18
18	1	3	16.507	14	17	0

Tabel 2 sangat membantu peneliti mengidentifikasi pada titik mana dua kluster yang digabungkan dianggap terlalu berbeda untuk membentuk satu kelompok yang homogen (Yim & Ramdeen, 2015), ditunjukkan melalui kenaikan nilai koefisien yang melonjak (*big jump*) untuk pertama kalinya. Perbedaan nilai koefisien yang melonjak menandakan dua *cluster* yang digabungkan pada suatu kluster akan semakin heterogen, sebaiknya pengelompokan dihentikan sebelum *cluster* menjadi tidak terlalu mirip satu sama lain.

Terlihat pada kolom *coefficient* di tabel *agglomeration schedule*, terjadi lonjakan nilai dari *stage* 16 ke *stage* 17 yang menandakan nilai yang digabungkan semakin heterogen, sehingga perlu diberhentikan

pengelompokannya. Nilai lonjakan yang besar juga dapat dilihat dari *line chart* berikut.



**Gambar 1. Grafik agglomeration schedule coefficients**

Berdasarkan tabel *agglomeration schedule* dan *line chart agglomeration schedule coefficient*, penentuan jumlah *cluster* dapat diperoleh dengan pengurangan jumlah objek yang dianalisis dengan *big jump* (*stage* yang mengalami lonjakan besar pada nilai koefisien). Penentuan jumlah *cluster* diperkuat pada teori Kaufman & Rousseeuw (1990), yang menyatakan bahwa dua *cluster* yang paling mirip digabungkan pada setiap *stage*, sehingga jumlah *cluster* berkurang bertahap menjadi  $n - 1$ ,  $n - 2$ , dan demikian seterusnya. Apabila pada proses penggabungan tersebut muncul *big jump* pada nilai *agglomeration schedule coefficient*, hal ini menunjukkan dua *cluster* berbeda dipaksa untuk digabungkan. Maka dari itu, jumlah *cluster* dihitung tepat sebelum terjadi lonjakan (*big jump*) yaitu posisi  $n - k$ , dengan  $k$  merupakan *stage* ketika *big jump* terjadi. Maka dari itu, jumlah *cluster* yang ditetapkan pada penelitian adalah  $19 - 16$  yaitu 3 *cluster*.

Selanjutnya menentukan anggota dari masing-masing *cluster* dengan pendekatan *Partitional Clustering* yaitu dengan Algoritma *k-means*. Algoritma *k-means* sangat baik dalam membentuk anggota *cluster* yang paling homogen (minim internal *variance*), dengan mengoptimalkan jarak kuadrat antar objek ke

*centroid* menjadi sekecil mungkin melalui *Sum of Squared Errors* (SSE). Sehingga anggota dalam tiap *cluster* memiliki kesamaan karakteristik yang tinggi dan mempermudah interpretasi hasil *clustering* (Ahmed et al., 2020; Fränti & Sieranoja, 2018; Liu & Huang, 2025; Phanthavong et al., 2024). Data rekapitulasi penilaian kualitas pengajaran dosen oleh mahasiswa dikelompokkan menggunakan algoritma *k-means* sebanyak 3 *cluster*, hasil pengelompokannya disajikan sebagai berikut.

**Tabel 3.** Pengelompokan dosen berdasarkan klusternya

Cluster	Kode	RI	Rs	A	E	T
1	AF	3.44	3.31	3.28	3.19	3.48
	AT	3.48	3.47	3.27	3.34	3.90
	FA	3.50	3.61	3.50	3.50	3.46
	SH	3.45	3.66	3.57	3.65	3.63
	VA	3.63	3.70	3.62	3.64	3.58
2	DM	4.38	4.40	4.53	4.75	4.60
	ER	4.67	4.67	4.56	4.67	4.67
	IB	4.71	4.79	4.81	4.88	4.60
	NR	4.51	4.45	4.55	4.58	4.51
3	BI	4.25	4.24	4.22	3.99	4.27
	DR	4.38	4.25	4.33	4.13	4.11
	DC	4.14	4.14	4.29	4.29	4.14
	HY	3.96	4.17	3.97	4.04	4.24
	JE	3.89	4.04	3.70	3.79	3.89
	LT	4.25	4.26	4.19	4.08	4.26
	MF	4.27	4.17	4.29	4.20	4.30
	NP	4.39	4.41	4.35	4.32	4.38
	SY	4.31	4.38	4.32	4.43	4.37
	WN	4.13	4.14	3.96	4.09	3.89

Dari 19 dosen yang dinilai kualitas pengajarannya, terdapat 5 dosen yang berada di *cluster* pertama, 4 dosen berada di *cluster* kedua, dan 10 dosen di *cluster* ketiga. Karakteristik masing – masing *cluster* pada hasil pengelompokan melalui algoritma *k-means* dapat dilihat melalui nilai *final cluster centers*, sehingga memudahkan interpretasi hasil. Nilai *final cluster centers* diperoleh dengan menghitung nilai rata-rata (*centroid*) semua objek, yang masuk ke *cluster* tersebut

dari setiap dimensi penilaian kualitas pengajaran.

**Tabel 4.** Final cluster berdasarkan dimensi penilaian

Dimensi penilaian	Cluster		
	1	2	3
Reability (RI)	3.61	4.60	4.18
Responsiveness (Rs)	3.50	4.57	4.20
Assurance (A)	3.55	4.58	4.22
Emphaty (E)	3.45	4.61	4.16
Tangible (T)	3.46	4.72	4.14

Berdasarkan tabel 4, *cluster* 1 memiliki nilai rata-rata yang relatif lebih rendah untuk semua dimensi penilaian. Kelompok dosen *cluster* 1 dinilai memiliki kualitas pengajaran dengan kategori rendah ke sedang. *Cluster* 2 menunjukkan nilai rata-rata tertinggi untuk seluruh dimensi penilaian, *cluster* ini merepresentasikan dosen – dosen yang memiliki kualitas pengajaran terbaik. *Cluster* 3 menunjukkan nilai rata-rata yang berada di kisaran menengah, merepresentasikan dosen-dosen dengan kualitas yang baik namun bukan terbaik. Selanjutnya, dilakukan uji ANOVA untuk memastikan pengelompokan objek yang dilakukan oleh algoritma *k-means* menghasilkan *cluster* yang berbeda dan tetap terbukti secara ilmiah.

**Tabel 5.** Hasil uji ANOVA

ANOVA		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Reability	Between Groups	1.939	2	.969	34.648	.000
	Within Groups	.420	15	.028		
	Total	2.358	17			
Responsiveness	Between Groups	2.563	2	1.282	59.304	.000
	Within Groups	.324	15	.022		
	Total	2.887	17			
Assurance	Between Groups	2.405	2	1.202	62.112	.000
	Within Groups	.290	15	.019		
	Total	2.695	17			
Emphaty	Between Groups	3.020	2	1.510	42.019	.000
	Within Groups	.539	15	.036		
	Total	3.560	17			
Tangible	Between Groups	3.399	2	1.700	54.148	.000
	Within Groups	.471	15	.031		
	Total	3.870	17			

Hasil Uji ANOVA menunjukkan bahwa kelima dimensi penilaian pengajaran dosen memiliki nilai signifikan (*sig.*) sebesar  $<0,001$  yang berarti nilai tersebut juga sesuai kriteria *p-value*  $< 0.05$ . Nilai signifikansi ini menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antar *cluster* pada kelima dimensi. Dengan demikian, hasil tabel uji ANOVA menyatakan bahwa *cluster* yang dibentuk oleh algoritma *k-means* memiliki karakteristik yang berbeda secara nyata berdasarkan lima dimensi kualitas pengajaran dosen.

Kemudian dilakukan uji Tukey untuk mengetahui pasangan *cluster* mana saja yang memiliki perbedaan secara signifikan pada masing-masing dimensi.

**Tabel 6.** Hasil uji Tukey Data

Multiple Comparisons Tukey HSD									
Dependent Variable	(I) Cluster Number of Case	(J) Cluster Number of Case	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval			
						Lower Bound	Upper Bound		
Tangible	1	2	-1.30000*	.12528	.000	-.9746	1.6254		
			3	-.71600*	.10482	.000	-.9883	-.4437	
	2	1		1.30000*	.12528	.000	.9746	1.6254	
			3	.58400*	.10482	.000	.3117	.8563	
	3	1		.71600*	.10482	.000	.4437	.9883	
			2	-.58400*	.10482	.000	-.8563	-.3117	
Reability	1	2		-.97750*	.11827	.000	-.6703	1.2847	
			3	-.56750*	.09895	.000	-.8245	-.3105	
	2	1		.97750*	.11827	.000	.6703	1.2847	
			3	.41000*	.09895	.002	.1530	.6670	
	3	1		.56750*	.09895	.000	.3105	.8245	
			2	-.41000*	.09895	.002	-.6670	-.1530	
Responsiveness	1	2		-1.10000*	.10395	.000	-.8300	1.3700	
			3	-.72950*	.08697	.000	-.9554	-.5036	
	2	1		1.10000*	.10395	.000	.8300	1.3700	
			3	.37050*	.08697	.002	.1446	.5964	
	3	1		.72950*	.08697	.000	.5036	.9554	
			2	-.37050*	.08697	.002	-.5964	-.1446	
Assurance	1	2		-1.06500*	.09838	.000	-.8095	1.3205	
			3	-.70750*	.08231	.000	-.9213	-.4937	
	2	1		1.06500*	.09838	.000	.8095	1.3205	
			3	.35750*	.08231	.002	.1437	.5713	
	3	1		.70750*	.08231	.000	.4937	.9213	
			2	-.35750*	.08231	.002	-.5713	-.1437	
Empathy	1	2		-1.20750*	.13406	.000	-.8593	1.5557	
			3	-.75700*	.11216	.000	-.4657	1.0483	
	2	1		1.20750*	.13406	.000	.8593	1.5557	
			3	.45050*	.11216	.003	.1592	.7418	

Multiple Comparisons Tukey HSD						
Dependent Variable	(I) Cluster Number of Case	(J) Cluster Number of Case	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval
						Lower Bound
3	1	2	.75700*	.11216	.000	.4657 1.0483
			2	-.45050*	.11216	.003

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Hasil uji Tukey memperlihatkan bahwa ketiga *cluster* menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $p < 0.001$ ) secara statistik, perbedaan ini menunjukkan keunikan masing – masing kelompok. Pada dimensi *Tangible*, menunjukkan *cluster* 2 memiliki nilai *mean difference* tertinggi. Nilai ini mengidentifikasi dan mengukur perbedaan karakteristik antar *cluster* secara lebih jelas. Semakin tinggi nilai *mean difference* maka semakin berbeda dalam karakteristik dari dimensi yang diukur. Terlihat perbedaan signifikan nilai *mean difference* antara *cluster* 2 dan *cluster* 1 (1.3000;  $p < 0.001$ ), serta antara *cluster* 2 dan *cluster* 3 (0.5840;  $p < 0.001$ ). Tidak hanya pada dimensi *tangible*, *cluster* 2 konsisten menunjukkan skor tertinggi pada seluruh dimensi, mengindikasikan kelompok dosen pada *cluster* 2 memiliki perbedaan signifikan dengan *cluster* 1 dan *cluster* 3 dari kelima dimensi.

Pengelompokan yang telah dilakukan ini adalah dengan menggunakan algoritma *k-means* yang menghasilkan karakteristik *cluster* yang unik. *Cluster* 1 memiliki rata – rata skor terendah (3.4 – 3.6) pada semua dimensi penilaian. Dosen dalam *cluster* ini dapat dikatakan kurang memenuhi komitmen akademik secara konsisten, kurang tanggap atas kebutuhan mahasiswa, dan kurang menunjukkan kompetensi dalam pengajaran

Dosen – dosen pada *cluster* dua menunjukkan skor rata – rata penilaian tertinggi (yakni 4.6 – 4.7) pada semua dimensi. Rata – rata skor ini menunjukkan dosen-dosen dalam *cluster* 2 adalah unggul dalam tingkat responsif, dapat diandalkan, kompeten, dan memiliki tingkat

empati yang kuat pada mahasiswa. Dosen di *cluster* 2 juga memberikan kualitas materi ajar serta lingkungan belajar yang baik. *Cluster* ini dapat dijadikan contoh keberhasilan pengajaran di lingkungan akademik untuk dosen pada *cluster* lainnya. Meskipun demikian, dosen pada *cluster* 2 masih dapat meningkatkan kualitas pengajaran hingga mencapai skor terbaik.

Dosen pada *cluster* 3 memiliki skor rata – rata menengah (4.1 – 4.2) pada semua dimensi. Hal ini berarti dosen memiliki pelayanan akademik yang cukup baik, namun tidak mencapai tingkat unggul.

Karakteristik yang dikelompokkan oleh algoritma k-means sejalan dengan penelitian dari Hendrawan et al. (2023) yang menyatakan bahwa algoritma k-means mampu membagi dosen kedalam kualitas pengajaran yang berbeda. Perbedaan tersebut menunjukkan adanya keberagaman dari harapan mahasiswa sebagai konsumen daripada institusi pendidikan, terhadap kualitas pengajaran dosen dalam 5 dimensi penilaian yang telah ditetapkan.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwasanya setiap kegiatan yang dilakukan dosen di dalam pendistribusian ilmu pengetahuan kepada mahasiswa adalah penting untuk dapat mempersiapkan media pembelajaran yang baik dengan menggunakan teknologi pendukung, konsisten dalam menyampaikan materi, siap dalam merespon pertanyaan dari mahasiswa, menyediakan waktu untuk membantu mahasiswa yang mengalami kesulitan, memiliki pengetahuan yang mumpuni, menggunakan metode mengajar yang tepat, serta mampu menciptakan suasana belajar yang aman dan nyaman. Hal ini terangkum dalam 5 aspek yaitu *tangible*, *reliability*, *responsiveness*, *assurance*, dan *empathy* dosen untuk

mahasiswa. Keterbukaan mahasiswa dalam memberikan penilaian kinerja dosen merupakan suatu harapan dari mereka terhadap proses pembelajaran yang ingin mereka terima demi terserapnya ilmu pengetahuan dan tercapainya tujuan pembelajaran di dalam perkuliahan. Perlu bagi setiap dosen untuk memperbaiki kekurangan (berdasarkan penilaian mahasiswa), dan mempertahankan atau justru meningkatkan kinerja guna mendapatkan kepuasan mahasiswa yang haus akan ilmu pengetahuan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, M., Seraj, R., & Islam, S. M. S. (2020). The k-means algorithm: A comprehensive survey and performance evaluation. *Electronics (Switzerland)*, 9(8), 1–12. <https://doi.org/10.3390/electronics9081295>
- Chin Wei, C., & Sri Ramalu, S. (2011). Students Satisfaction towards the University: Does Service Quality Matters? *International Journal of Education*, 3(2), 1–15. <https://doi.org/10.5296/ije.v3i2.1065>
- Collins, S. P., Storrow, A., Liu, D., Jenkins, C. A., Miller, K. F., Kampe, C., & Butler, J. (2021). *Data Mining and Knowledge Discovery Handbook Second Edition*. Springer Science+Business Media. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09823-4>
- Fraley, C., & Raftery, A. E. (1998). How many clusters? Which clustering method? Answers via model-based cluster analysis. *Computer Journal*, 41(8), 586–588. <https://doi.org/10.1093/comjnl/41.8.578>
- Fränti, P., & Sieranoja, S. (2018). K-means properties on six clustering benchmark datasets. *Applied Intelligence*, 48(12),

- 4743–4759.  
<https://doi.org/10.1007/s10489-018-1238-7>
- Hair, J. F., C. Black, W., J. Babin, B., & E. Anderson, R. (2010). *Multivariate Data Analysis (7th Edition)* ( PDFDrive ).pdf (p. 816 pages).
- Hendrawan, S., Sari Dewi, F. K., & Pranowo. (2023). Clustering Evaluasi Dosen Universitas Atma Jaya Yogyakarta Menggunakan Metode K-Means. *Jurnal Informatika Atma Jogja*, 4(1), 1–8. <https://doi.org/10.24002/jiaj.v4i1.7436>
- Kaufman, L., & Rousseeuw, P. J. (1990). Finding Groups in Data An Introduction to Cluster Analysis. In *ペインクリニック学会治療指針 2*. John Wiley & Sons, Inc.
- Lam, D., & Wunsch, D. C. (2014). “Clustering,” Academic Press Library in Signal Processing,” Signal Processing Theory and Machine Learning. In *Elsevier*.
- Liu, Y., & Huang, S. (2025). *A Survey on K-means Clustering Algorithms: Theoretical Analysis and Performance Comparison*.
- Murtagh, F. (1983). A Survey of Recent Advances in Hierarchical Clustering Algorithms. *The Computer Journal*, 26 No.4, 354–359. <https://doi.org/10.1093/comjnl/26.4.354>
- Nanda, A. P., Eko, D., & Pramono, H. (2020). Menentukan Tingkat Kepuasan Mahasiswa Terhadap Pelayanan Akademik Menggunakan. *Jurnal Sistem Informasi Dan Telematika*, 11(1), 23–28.
- Parasuraman, a, Zeithaml, V. a, & Berry, L. L. (1988). SERQUAL: A Multiple-Item scale for Measuring Consumer Perceptions of Service Quality. In *Journal of Retailing* (Vol. 64, p. 28). [https://doi.org/10.1016/S0148-2963\(99\)00084-3](https://doi.org/10.1016/S0148-2963(99)00084-3)
- Phanthavong, B., Sengmanotham, S., Lusavong, S., & Souphamith, P. (2024). Efficiency Evaluation of K-Means, K-Medians, and K-Mode Clustering Methods Using SSD. *International Journal of Scientific Development and Research*, 9(11), 136–145. <https://www.researchgate.net/publication/385701457>
- Rarasati, N., Kholijah, G., & Tasmara, A. (2024). Dampak Metode Pembelajaran Berbasis Proyek (PJBL) Terhadap Prestasi Belajar Dalam Mata Kuliah Inventory Control. *Fibonacci: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 10(2), 237–246. <https://doi.org/10.24853/fbc.10.2.237-246>
- Sheng, Y., Bond, R., Jaiswal, R., Dinsmore, J., & Doyle, J. (2024). Augmenting K-Means Clustering with Qualitative Data to Discover the Engagement Patterns of Older Adults with Multimorbidity When Using Digital Health Technologies: Proof-of-Concept Trial. *Journal of Medical Internet Research*, 26(1). <https://doi.org/10.2196/46287>
- Sugiyono. (2020). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*.
- Tveit, H. H., & Stenseng, F. (2024). Heterogeneous Treatment Effects in the Incredible Years Teacher Classroom Management Programme - A Latent Profile Approach. *Prevention Science*, 25(8), 1207–1216. <https://doi.org/10.1007/s11121-024-01733-3>
- Yim, O., & Ramdeen, K. T. (2015). Hierarchical Cluster Analysis: Comparison of Three Linkage Measures and Application to Psychological Data. *The Quantitative Methods for Psychology*, 11(1), 8–21. <https://doi.org/10.20982/tqmp.11.1.p008>