

## PERHITUNGAN MATEMATIS KLASTERISASI NILAI MATA KULIAH MAHASISWA MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS

\*Nurhidayati<sup>1</sup>, Imam Marzuki<sup>2</sup>

<sup>1</sup>STAI Muhammadiyah Probolinggo, <sup>2</sup>Universitas Panca Marga

\*Email: [yati150690@gmail.com](mailto:yati150690@gmail.com)

### Abstract

*This research aims to conduct mathematical calculations related to the clustering of statistical course grades among students. The author utilized data from several students enrolled in the Mathematics Education Study Program at STAI Muhammadiyah Probolinggo, who took the statistics course as a case study. The clustering algorithm employed in this study is K-Means. The analysis results provide significant insights into the students' abilities in the statistics course. This research offers potential benefits to the study program in curriculum development and the design of more effective teaching strategies. The findings can be used to identify student groups in need of additional attention and to comprehend academic behavior patterns that may affect learning outcomes. In this study, only grade attributes such as assignments, mid-term, and final exam scores were utilized. Nevertheless, it is worth noting that the K-Means algorithm can be applied to cluster data with multiple grade attributes, including attendance, discipline, participation, and other attributes relevant to student learning.*

**Keywords :** mathematical calculations, identification, clustering, attributes

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan perhitungan matematis terkait dengan klasterisasi nilai mata kuliah statistika pada mahasiswa. Penulis menggunakan data dari beberapa mahasiswa Program Studi Tadris Matematika STAI Muhammadiyah Probolinggo yang mengambil mata kuliah statistika sebagai studi kasus. Algoritma klasterisasi yang digunakan adalah K-Means. Hasil dari analisis ini memberikan wawasan yang signifikan tentang kemampuan mahasiswa dalam mata kuliah statistika. Penelitian ini memberikan manfaat potensial bagi program studi dalam pengembangan kurikulum dan strategi pembelajaran yang lebih efektif. Hasilnya dapat digunakan untuk mengidentifikasi kelompok mahasiswa yang memerlukan perhatian tambahan, serta memahami pola perilaku akademik yang mungkin memengaruhi hasil pembelajaran. Dalam penelitian ini hanya digunakan atribut nilai yaitu tugas, UTS dan UAS. Namun tidak menutup kemungkinan bahwa algoritma K-Means dapat digunakan untuk melakukan klasterisasi dengan banyak atribut nilai seperti nilai kehadiran, kedisiplinan, keaktifan dan atribut-atribut lainnya yang berkaitan dengan pembelajaran mahasiswa.

**Kata Kunci :** perhitungan matematis, identifikasi, klasterisasi, atribut

### PENDAHULUAN

Perguruan tinggi telah mengalami perkembangan yang pesat seiring dengan perubahan kebutuhan masyarakat dan tuntutan dunia kerja yang semakin kompleks (Setiawan & Lenawati, 2020). Mahasiswa adalah individu yang sedang menjalani pendidikan di perguruan tinggi. Peran utama seorang mahasiswa adalah untuk belajar, mengembangkan keterampilan, mendapatkan pengetahuan, dan mempersiapkan diri untuk karier atau pekerjaan di masa depan. Di perguruan tinggi, proses pembelajaran berbeda dengan di SMP/SMA. Mahasiswa diharuskan untuk belajar sendiri dan menganalisis masalah pembelajaran (Papilaya & Huliselan, 2016). Pembelajaran yang efektif dapat memenuhi kebutuhan mahasiswa.

Dalam proses pembelajaran, perlu untuk memahami karakteristik dan performa mahasiswa dalam mata kuliah yang mereka ambil. Analisis nilai mata kuliah mahasiswa dapat membantu pengambilan keputusan dalam pengembangan kurikulum, perbaikan metode

pengajaran, serta memberikan pandangan yang lebih jelas tentang faktor-faktor yang memengaruhi hasil belajar mahasiswa. Oleh karena itu perlu adanya pengelompokan kemampuan mahasiswa berdasarkan nilai yang telah didapatkannya. Salah satu mata kuliah yang akan dijadikan obyek penelitian ini adalah mata kuliah statistika yang ada di Program Studi Tadris Matematika STAI Muhammadiyah Probolinggo. Dipilihnya mata kuliah statistika karena mata kuliah ini termasuk mata kuliah yang relatif sulit dipelajari mahasiswa (Firmansyah, 2017).

Data hasil pembelajaran mata kuliah statistika yaitu tugas, UTS dan UAS selanjutnya akan diklasterisasi. Klasterisasi adalah subbidang analisis dan data mining. Dalam klasterisasi partisi, objek data dengan atribut yang sama akan dikelompokkan dalam satu kelompok, dan objek data dengan atribut yang berbeda akan dikelompokkan dalam kelompok yang berbeda. Karena efisiensi dan kesederhanaannya, K-means adalah salah satu algoritma klasterisasi yang paling terkenal (Gustientiedina, Adiya, & Desnelita, 2019). Algoritma K-Means menjadi pilihan yang menarik dalam konteks analisis klasterisasi karena kemampuannya dalam mengelompokkan data dengan prinsip dasar kesamaan karakteristik. Dengan menerapkan algoritma ini pada data nilai mata kuliah mahasiswa, kita dapat mengidentifikasi kelompok mahasiswa yang memiliki tingkat kemiripan tertentu dalam pencapaian akademik mereka. Dengan demikian, kita dapat mengidentifikasi pola distribusi nilai yang mungkin belum terlihat sebelumnya.

Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam pemahaman mendalam tentang performa mahasiswa dalam mata kuliah statistika pada Program Studi Tadris Matematika STAI Muhammadiyah Probolinggo. Hasil analisis klasterisasi dapat digunakan untuk menyesuaikan pendekatan pengajaran, memberikan bantuan khusus kepada kelompok mahasiswa tertentu, dan merumuskan strategi pengembangan kurikulum yang lebih adaptif. Selain itu, penelitian ini juga berpotensi memberikan wawasan tentang bagaimana tingkat kompleksitas mata kuliah dan jenis evaluasi yang digunakan dapat memengaruhi pola distribusi nilai.

Dalam konteks perbaikan berkelanjutan dalam sistem perguruan tinggi, perhitungan matematis klasterisasi nilai mata kuliah mahasiswa melalui algoritma K-Means menjadi alat yang berharga dan relevan. Output yang dihasilkan adalah kelompok mahasiswa yang nilainya memuaskan, cukup memuaskan, dan kurang memuaskan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan landasan bagi peningkatan kualitas pendidikan tinggi dan mempersiapkan mahasiswa dengan lebih baik untuk menghadapi tantangan dunia yang terus berubah.

## METODE PENELITIAN

Objek penelitian ini menggunakan data dari nilai tugas, UTS dan UAS mata kuliah statistika pada Program Studi Tadris Matematika STAI Muhammadiyah Probolinggo tahun 2020. Data tersebut selanjutnya diolah dengan cara melakukan perhitungan matematis menggunakan algoritma K-Means. Adapun algoritma K-Means adalah sebagai berikut :

1. Menentukan jumlah k klaster. Dimana syarat untuk nilai k ini tidak boleh lebih besar dari jumlah data. Tentukan pusat (*centroid*) awal untuk setiap klaster.
2. Inisialisasikan K pusat klaster. Inisialisasi ini dilakukan dengan cara acak sebanyak k buah, dimana titik ini akan menjadi pusat (*centroid*) dari masing-masing kelompok.
3. Hitung jarak dan alokasikan masing-masing data ke *centroid*/rata-rata terdekat. Perhitungan jarak ini menggunakan *eclidean distance*. Rumus :

$$d = |x - y| = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \quad (1)$$

Dimana

x = *centroid*

y = data

4. Tentukan *centroid* baru/rata-rata dari data yang ada di masing-masing kluster. Rumus :

$$v = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \tag{2}$$

5. Kembali ke langkah-3, jika masih ada data yang berpindah kluster atau ada perubahan nilai *centroid*. Jika tidak ada maka hentikan proses klasterisasi (Sulistiyawati & Supriyanto, 2021).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini adalah perhitungan matematis terhadap data menggunakan algoritma K-Means.

### A. Dataset

Dataset dari 15 mahasiswa yang menempuh mata kuliah statistika di Program Studi Tadris Matematika STAI Muhammadiyah Probolinggo disajikan dalam Tabel 1. Dari 15 mahasiswa akan dikelompokkan menjadi tiga kelompok: memuaskan, cukup memuaskan, dan memuaskan.

Tabel 1. Dataset

No	Nama Mahasiswa	Tugas	UTS	UAS
1	Tono	89	90	75
2	Santi	90	71	95
3	Meri	70	75	80
4	Ratna	45	65	59
5	Fika	65	75	53
6	Danu	80	70	75
7	Putri	90	85	81
8	Salem	70	70	73
9	Ahmad	96	93	85
10	Parman	60	55	48
11	Beni	45	60	58
12	Ayu	60	70	72
13	Roy	85	90	88
14	Salman	52	68	55
15	Fatah	40	60	70

- B. Setelah menentukan dataset, maka ditentukan berapa banyak kluster yang akan dibentuk. Kluster yang akan dibentuk antara lain:

1. Kluster 1 (C1) = Memuaskan
2. Kluster 2 (C2) = Cukup Memuaskan
3. Kluster 3 (C3) = Kurang Memuaskan

- C. Tentukan *centroid* awal secara acak.

Dari dataset terpilih 3 *centroid* awal yang disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. *Centroid* awal

Kluster 1	96	93	85
Kluster 2	70	75	80
Kluster 3	60	55	48

D. Hitung jarak semua data ke *centroid* terdekat sesuai rumus pada persamaan (1).

$$\begin{aligned}d(1,1) &= \sqrt{(89 - 96)^2 + (90 - 93)^2 + (75 - 85)^2} \\ &= 12,56981\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(1,2) &= \sqrt{(89 - 70)^2 + (90 - 75)^2 + (75 - 80)^2} \\ &= 24,71841419\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(1,3) &= \sqrt{(89 - 60)^2 + (90 - 55)^2 + (75 - 48)^2} \\ &= 52,86775955\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(2,1) &= \sqrt{(90 - 96)^2 + (71 - 93)^2 + (95 - 85)^2} \\ &= 24,8997992\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(2,2) &= \sqrt{(90 - 70)^2 + (71 - 75)^2 + (95 - 80)^2} \\ &= 25,3179778\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(2,3) &= \sqrt{(90 - 60)^2 + (71 - 93)^2 + (95 - 48)^2} \\ &= 58,00862005\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(3,1) &= \sqrt{(70 - 96)^2 + (75 - 93)^2 + (80 - 85)^2} \\ &= 32,01562119\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(3,2) &= \sqrt{(70 - 70)^2 + (75 - 75)^2 + (80 - 80)^2} \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(3,3) &= \sqrt{(70 - 60)^2 + (75 - 55)^2 + (80 - 48)^2} \\ &= 39,03844259\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(4,1) &= \sqrt{(45 - 96)^2 + (65 - 93)^2 + (49 - 85)^2} \\ &= 63,72597587\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(4,2) &= \sqrt{(45 - 70)^2 + (65 - 55)^2 + (49 - 48)^2} \\ &= 34,14674216\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(4,3) &= \sqrt{(45 - 60)^2 + (65 - 55)^2 + (49 - 48)^2} \\ &= 21,11871208\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(5,1) &= \sqrt{(65 - 96)^2 + (75 - 93)^2 + (53 - 85)^2} \\ &= 48,05205511\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(5,2) &= \sqrt{(65 - 70)^2 + (75 - 75)^2 + (53 - 80)^2} \\ &= 27,45906044\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(5,3) &= \sqrt{(65 - 60)^2 + (75 - 55)^2 + (53 - 48)^2} \\ &= 21,21320344\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(6,1) &= \sqrt{(80 - 96)^2 + (70 - 93)^2 + (75 - 85)^2} \\ &= 29,74894956\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(6,2) &= \sqrt{(80 - 70)^2 + (70 - 75)^2 + (75 - 80)^2} \\ &= 12,24744871\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(6,3) &= \sqrt{(80 - 60)^2 + (70 - 55)^2 + (75 - 48)^2} \\ &= 36,79673899\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(7,1) &= \sqrt{(90 - 96)^2 + (85 - 93)^2 + (81 - 85)^2} \\ &= 10,77032961\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(7,2) &= \sqrt{(90 - 70)^2 + (85 - 75)^2 + (81 - 80)^2} \\ &= 22,38302929\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(7,3) &= \sqrt{(90 - 60)^2 + (85 - 55)^2 + (81 - 48)^2} \\ &= 53,7494186\end{aligned}$$

$$d(8,1) = \sqrt{(70 - 96)^2 + (70 - 93)^2 + (73 - 85)^2}$$

$$\begin{aligned} &= 36,72873534 \\ d(8,2) &= \sqrt{(70 - 70)^2 + (70 - 75)^2 + (73 - 80)^2} \\ &= 8,602325267 \\ d(8,3) &= \sqrt{(70 - 60)^2 + (70 - 55)^2 + (73 - 48)^2} \\ &= 30,82207001 \\ d(9,1) &= \sqrt{(96 - 96)^2 + (93 - 93)^2 + (85 - 85)^2} \\ &= 0 \\ d(9,2) &= \sqrt{(96 - 70)^2 + (93 - 75)^2 + (85 - 80)^2} \\ &= 32,01562119 \\ d(9,3) &= \sqrt{(96 - 60)^2 + (93 - 55)^2 + (85 - 48)^2} \\ &= 64,10148204 \\ d(10,1) &= \sqrt{(60 - 96)^2 + (55 - 93)^2 + (48 - 85)^2} \\ &= 64,10148204 \\ d(10,2) &= \sqrt{(60 - 70)^2 + (55 - 75)^2 + (48 - 80)^2} \\ &= 39,03844259 \\ d(10,3) &= \sqrt{(60 - 60)^2 + (55 - 55)^2 + (48 - 48)^2} \\ &= 0 \\ d(11,1) &= \sqrt{(45 - 96)^2 + (60 - 93)^2 + (58 - 85)^2} \\ &= 66,47555942 \\ d(11,2) &= \sqrt{(45 - 70)^2 + (60 - 75)^2 + (58 - 80)^2} \\ &= 36,52396474 \\ d(11,3) &= \sqrt{(45 - 60)^2 + (60 - 55)^2 + (58 - 48)^2} \\ &= 18,70828693 \\ d(12,1) &= \sqrt{(60 - 96)^2 + (70 - 93)^2 + (72 - 85)^2} \\ &= 44,65422712 \\ d(12,2) &= \sqrt{(60 - 70)^2 + (70 - 75)^2 + (72 - 80)^2} \\ &= 13,74772708 \\ d(12,3) &= \sqrt{(60 - 60)^2 + (70 - 55)^2 + (72 - 48)^2} \\ &= 28,3019434 \\ d(13,1) &= \sqrt{(85 - 96)^2 + (90 - 93)^2 + (88 - 85)^2} \\ &= 11,78982612 \\ d(13,2) &= \sqrt{(85 - 70)^2 + (90 - 75)^2 + (88 - 80)^2} \\ &= 22,6715681 \\ d(13,3) &= \sqrt{(85 - 60)^2 + (90 - 55)^2 + (88 - 48)^2} \\ &= 58,73670062 \\ d(14,1) &= \sqrt{(52 - 96)^2 + (68 - 93)^2 + (55 - 85)^2} \\ &= 58,83026432 \\ d(14,2) &= \sqrt{(52 - 70)^2 + (68 - 75)^2 + (55 - 80)^2} \\ &= 31,591138 \\ d(14,3) &= \sqrt{(52 - 60)^2 + (68 - 55)^2 + (55 - 48)^2} \\ &= 16,79285562 \\ d(15,1) &= \sqrt{(40 - 96)^2 + (60 - 93)^2 + (70 - 85)^2} \\ &= 66,70832032 \\ d(15,2) &= \sqrt{(40 - 70)^2 + (60 - 75)^2 + (70 - 80)^2} \end{aligned}$$

$$= 35$$

$$d(15,3) = \sqrt{(40 - 60)^2 + (60 - 55)^2 + (70 - 48)^2}$$

$$= 30,14962686$$

Setelah dilakukan perhitungan maka dapat disajikan dalam tabel 3.

Tabel 3. Hasil perhitungan semua data ke *centroid* terdekat.

No	Nama Mahasiswa	Jarak Ke Klaster			Hasil
		C1	C2	C3	
1	Tono	12,56980509	24,71841419	52,86775955	1
2	Santi	24,8997992	25,3179778	58,00862005	1
3	Meri	32,01562119	0	39,03844259	2
4	Ratna	63,72597587	34,14674216	21,11871208	3
5	Fika	48,05205511	27,45906044	21,21320344	3
6	Danu	29,74894956	12,24744871	36,79673899	2
7	Putri	10,77032961	22,38302929	53,7494186	1
8	Salem	36,72873534	8,602325267	30,82207001	2
9	Ahmad	0	32,01562119	64,10148204	1
10	Parman	64,10148204	39,03844259	0	3
11	Beni	66,47555942	36,52396474	18,70828693	3
12	Ayu	44,65422712	13,74772708	28,3019434	2
13	Roy	11,78982612	22,6715681	58,73670062	1
14	Salman	58,83026432	31,591138	16,79285562	3
15	Fatah	66,70832032	35	30,14962686	3

E. Hitung kembali *centroid* yang baru berdasarkan rumus pada persamaan (2).

$$\text{Klaster 1 (Tugas)} = (89+90+90+90+85)/5 = 90$$

$$\text{Klaster 1 (UTS)} = (90+71+85+93+90)/5 = 85,8$$

$$\text{Klaster 1 (UAS)} = (75+95+81+85+88)/5 = 84,8$$

$$\text{Klaster 2 (Tugas)} = (89+90+90+90+85)/5 = 90$$

$$\text{Klaster 2 (UTS)} = (90+71+85+93+90)/5 = 85,8$$

$$\text{Klaster 2 (UAS)} = (75+95+81+85+88)/5 = 84,8$$

$$\text{Klaster 3 (Tugas)} = (89+90+90+90+85)/5 = 90$$

$$\text{Klaster 3 (UTS)} = (90+71+85+93+90)/5 = 85,8$$

$$\text{Klaster 3 (UAS)} = (75+95+81+85+88)/5 = 84,8$$

Setelah dilakukan perhitungan maka dapat disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. *Centroid* baru

Klaster 1	90	85,8	84,8
Klaster 2	70	71,25	75
Klaster 3	51,16666667	63,83333333	57,16666667

F. Hitung kembali jarak semua data ke *centroid* baru sesuai rumus pada persamaan (1).

$$d(1,1) = \sqrt{(89 - 90)^2 + (90 - 85,5)^2 + (75 - 84,8)^2}$$

$$= 10,70887482$$

$$d(1,2) = \sqrt{(89 - 70)^2 + (90 - 71,25)^2 + (75 - 75)^2}$$

$$= 26,69386634$$

$$d(1,3) =$$

$$\sqrt{(89 - 51,16666667)^2 + (90 - 63,83333333)^2 + (75 - 57,16666667)^2}$$

$$\begin{aligned}
 &= 49,33643008 \\
 d(2,1) &= \sqrt{(90 - 90)^2 + (71 - 85,5)^2 + (95 - 84,8)^2} \\
 &= 17,97442628 \\
 d(2,2) &= \sqrt{(90 - 70)^2 + (71 - 71,25)^2 + (95 - 75)^2} \\
 &= 28,28537608 \\
 d(2,3) &= \\
 &\sqrt{(90 - 51,16666667)^2 + (71 - 63,83333333)^2 + (95 - 57,16666667)^2} \\
 &= 54,68775 \\
 d(3,1) &= \sqrt{(70 - 90)^2 + (75 - 85,5)^2 + (80 - 84,8)^2} \\
 &= 23,23101375 \\
 d(3,2) &= \sqrt{(70 - 70)^2 + (75 - 71,25)^2 + (80 - 75)^2} \\
 &= 6,25 \\
 d(3,3) &= \\
 &\sqrt{(70 - 51,16666667)^2 + (75 - 63,83333333)^2 + (80 - 57,16666667)^2} \\
 &= 31,63463292 \\
 d(4,1) &= \sqrt{(45 - 90)^2 + (65 - 85,5)^2 + (59 - 84,8)^2} \\
 &= 55,88631317 \\
 d(4,2) &= \sqrt{(45 - 70)^2 + (65 - 71,25)^2 + (59 - 75)^2} \\
 &= 30,33253204 \\
 d(4,3) &= \\
 &\sqrt{(45 - 51,16666667)^2 + (65 - 63,83333333)^2 + (59 - 57,16666667)^2} \\
 &= 6,538348415 \\
 d(5,1) &= \sqrt{(65 - 90)^2 + (75 - 85,5)^2 + (53 - 84,8)^2} \\
 &= 6,538348415 \\
 d(5,2) &= \sqrt{(65 - 70)^2 + (75 - 71,25)^2 + (53 - 75)^2} \\
 &= 22,87055968 \\
 d(5,3) &= \\
 &\sqrt{(65 - 51,16666667)^2 + (75 - 63,83333333)^2 + (53 - 57,16666667)^2} \\
 &= 18,25970062 \\
 d(6,1) &= \sqrt{(80 - 90)^2 + (70 - 85,5)^2 + (75 - 84,8)^2} \\
 &= 21,1111345 \\
 d(6,2) &= \sqrt{(80 - 70)^2 + (70 - 71,25)^2 + (75 - 75)^2} \\
 &= 10,07782219 \\
 d(6,3) &= \\
 &\sqrt{(80 - 51,16666667)^2 + (70 - 63,83333333)^2 + (75 - 57,16666667)^2} \\
 &= 34,45891273 \\
 d(7,1) &= \sqrt{(90 - 90)^2 + (85 - 85,5)^2 + (81 - 84,8)^2} \\
 &= 3,883297568 \\
 d(7,2) &= \sqrt{(90 - 70)^2 + (85 - 71,25)^2 + (81 - 75)^2} \\
 &= 25,00124997 \\
 d(7,3) &= \\
 &\sqrt{(90 - 51,16666667)^2 + (85 - 63,83333333)^2 + (81 - 57,16666667)^2} \\
 &= 50,2402561 \\
 d(8,1) &= \sqrt{(70 - 90)^2 + (70 - 85,5)^2 + (73 - 84,8)^2} \\
 &= 28,08700767
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 d(8,2) &= \sqrt{(70 - 70)^2 + (70 - 71,25)^2 + (73 - 75)^2} \\
 &= 2,358495283 \\
 d(8,3) &= \\
 &= \sqrt{(70 - 51,16666667)^2 + (70 - 63,83333333)^2 + (73 - 57,16666667)^2} \\
 &= 25,3656592 \\
 d(9,1) &= \sqrt{(96 - 90)^2 + (93 - 85,25)^2 + (85 - 84,8)^2} \\
 &= 9,374433316 \\
 d(9,2) &= \sqrt{(96 - 70)^2 + (93 - 71,25)^2 + (85 - 75)^2} \\
 &= 35,34207832 \\
 d(9,3) &= \\
 &= \sqrt{(96 - 51,16666667)^2 + (93 - 63,83333333)^2 + (85 - 57,16666667)^2} \\
 &= 60,29441655 \\
 d(10,1) &= \sqrt{(60 - 90)^2 + (55 - 85,25)^2 + (48 - 84,8)^2} \\
 &= 56,59399261 \\
 d(10,2) &= \sqrt{(60 - 70)^2 + (55 - 71,25)^2 + (48 - 75)^2} \\
 &= 33,06149573 \\
 d(10,3) &= \\
 &= \sqrt{(60 - 51,16666667)^2 + (55 - 63,83333333)^2 + (48 - 57,16666667)^2} \\
 &= 15,49462272 \\
 d(11,1) &= \sqrt{(45 - 90)^2 + (60 - 85,25)^2 + (58 - 84,8)^2} \\
 &= 58,38561467 \\
 d(11,2) &= \sqrt{(45 - 70)^2 + (60 - 71,25)^2 + (58 - 75)^2} \\
 &= 32,25775101 \\
 d(11,3) &= \\
 &= \sqrt{(45 - 51,16666667)^2 + (60 - 63,83333333)^2 + (58 - 57,16666667)^2} \\
 &= 7,30867065 \\
 d(12,1) &= \sqrt{(60 - 90)^2 + (70 - 85,25)^2 + (72 - 84,8)^2} \\
 &= 36,24196463 \\
 d(12,2) &= \sqrt{(60 - 70)^2 + (70 - 71,25)^2 + (72 - 75)^2} \\
 &= 10,51487042 \\
 d(12,3) &= \\
 &= \sqrt{(60 - 51,16666667)^2 + (70 - 63,83333333)^2 + (72 - 57,16666667)^2} \\
 &= 18,33257574 \\
 d(13,1) &= \sqrt{(85 - 90)^2 + (90 - 85,25)^2 + (88 - 84,8)^2} \\
 &= 7,271863585 \\
 d(13,2) &= \sqrt{(85 - 70)^2 + (90 - 71,25)^2 + (88 - 75)^2} \\
 &= 27,30499039 \\
 d(13,3) &= \\
 &= \sqrt{(85 - 51,16666667)^2 + (90 - 51,16666667)^2 + (88 - 51,16666667)^2} \\
 &= 52,72649555 \\
 d(14,1) &= \sqrt{(52 - 90)^2 + (68 - 85,25)^2 + (55 - 84,8)^2} \\
 &= 51,46727115 \\
 d(14,2) &= \sqrt{(52 - 70)^2 + (68 - 71,25)^2 + (55 - 75)^2} \\
 &= 27,10281351
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 d(14,3) &= \sqrt{(52 - 51,16666667)^2 + (68 - 51,16666667)^2 + (55 - 51,16666667)^2} \\
 &= 4,769696007 \\
 d(15,1) &= \sqrt{(40 - 90)^2 + (60 - 85,25)^2 + (70 - 84,8)^2} \\
 &= 58,17800272 \\
 d(15,2) &= \sqrt{(40 - 70)^2 + (60 - 71,25)^2 + (70 - 75)^2} \\
 &= 32,42780443 \\
 d(15,3) &= \sqrt{(40 - 51,16666667)^2 + (60 - 51,16666667)^2 + (70 - 51,16666667)^2} \\
 &= 17,43798536
 \end{aligned}$$

Setelah dilakukan perhitungan maka dapat disajikan dalam tabel 5.

Tabel 5. Hasil perhitungan semua data ke *centroid* terdekat.

No	Nama Mahasiswa	Jarak Ke Klaster			Hasil
		C1	C2	C3	
1	Tono	10,70887482	26,69386634	49,33643008	1
2	Santi	17,97442628	28,28537608	54,68775	1
3	Meri	23,23101375	6,25	31,63463292	2
4	Ratna	55,88631317	30,33253204	6,538348415	3
5	Fika	41,86740976	22,87055968	18,25970062	3
6	Danu	21,1111345	10,07782219	34,45891273	2
7	Putri	3,883297568	25,00124997	50,2402561	1
8	Salem	28,08700767	2,358495283	25,3656592	2
9	Ahmad	9,374433316	35,34207832	60,29441655	1
10	Parman	56,59399261	33,06149573	15,49462272	3
11	Beni	58,38561467	32,25775101	7,30867065	3
12	Ayu	36,24196463	10,51487042	18,33257574	2
13	Roy	7,271863585	27,30499039	52,72649555	1
14	Salman	51,46727115	27,10281351	4,769696007	3
15	Fatah	58,17800272	32,42780443	17,43798536	3

Dari tabel 5, dapat disimpulkan bahwa dari iterasi pertama dan kedua tidak berubah. Hal ini menandakan hasil klasterisasi sudah benar. Hasil klasterisasi dapat disajikan dalam tabel 6.

Tabel 6. Hasil klasterisasi

No	Nama Mahasiswa	Tugas	UTS	UAS	Klaster
1	Tono	89	90	75	Memuaskan
2	Santi	90	71	95	Memuaskan
3	Meri	70	75	80	Cukup Memuaskan
4	Ratna	45	65	59	Kurang Memuaskan
5	Fika	65	75	53	Kurang Memuaskan
6	Danu	80	70	75	Cukup Memuaskan
7	Putri	90	85	81	Memuaskan
8	Salem	70	70	73	Cukup Memuaskan
9	Ahmad	96	93	85	Memuaskan
10	Parman	60	55	48	Kurang Memuaskan
11	Beni	45	60	58	Kurang Memuaskan

12	Ayu	60	70	72	Cukup Memuaskan
13	Roy	85	90	88	Memuaskan
14	Salman	52	68	55	Kurang Memuaskan
15	Fatah	40	60	70	Kurang Memuaskan

## KESIMPULAN

Dari hasil klasterisasi terhadap nilai mata kuliah statistika dapat ditarik kesimpulan bahwa algoritma K-Means dapat melakukan klasterisasi dengan atribut yang banyak (lebih dari satu). Dalam penelitian ini hanya digunakan atribut nilai yaitu tugas, UTS dan UAS. Namun tidak menutup kemungkinan bahwa algoritma K-Means dapat digunakan untuk melakukan klasterisasi dengan banyak atribut nilai seperti nilai kehadiran, kedisiplinan, keaktifan dan atribut-atribut lainnya yang berkaitan dengan pembelajaran mahasiswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Firmansyah, M. A. (2017). Analisis Hambatan Belajar Mahasiswa Pada Mata Kuliah Statistika. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika (JPPM) Vol. 10 No. 2*, 115-127.
- Gustientiedina, Adiya, M. H., & Desnelita, Y. (2019). Penerapan Algoritma K-Means Untuk Clustering Data Obat-Obatan Pada RSUD. *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi Vol. 05 No. 01*, 017-024.
- Papilaya, J. O., & Huliselan, N. (2016). Identifikasi Gaya Belajar Mahasiswa. *Jurnal Psikologi Undip Vol. 15 No. 1*, 56-63.
- Setiawan, D., & Lenawati, M. (2020). Peran Dan Strategi Perguruan Tinggi Dalam. *Journal of Computer, Information System, & Technology Management Vol.3 No. 1* , 1-7.
- Sulistiyawati, A., & Supriyanto, E. (2021). Implementasi Algoritma K-means Clustering dalam Penentuan Siswa Kelas Unggulan. *Jurnal TEKNO KOMPAK Vol. 15 No. 2*, 25-36.