

Sistem Pendukung Keputusan Penetapan Uang Kuliah Tunggal Menggunakan Algoritma K-Means Clustering

Sugiyono

Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam, IAIN Samarinda
Jl. H.A.M Rifaddin, Harapan Baru, Kecamatan Loa Janan Ilir, Kota Samarinda, Kalimantan Timur 75132
Email: sugiyono@iain-samarinda.ac.id

ABSTRAK

UKT merupakan besaran biaya pendidikan yang ditanggung oleh masyarakat sesuai dengan pilihan Program Studi dan tingkat kemahalan wilayah masing-masing. Kesulitan manajemen Perguruan Tinggi dalam menetapkan kelompok UKT merupakan problematika yang memerlukan jalan keluar. Penelitian bertujuan dalam rangka menyediakan data dukung bagi manajemen dalam membuat keputusan kelompok UTK mahasiswa. Metode yang digunakan adalah K-Means *Clustering* yang diaplikasikan pada Sistem Informasi UKT, algoritma ini bekerja dengan mengelompokkan data dengan derajat kemiripan sejenis ke dalam kelompok data yang sama dan data dengan derajat yang berbeda pada kelompok data yang lain, sesuai dengan tingkatan nominal tarif UKT yang telah ditetapkan Pemerintah. Proses pengelompokan data dengan menggunakan enam buah titik pusat klaster secara acak untuk menghasilkan enam kelompok data yang diperlukan. Dari analisis dengan SPSS terhadap 46 sampel data yang bersumber dari database Akademik didapatkan enam klaster data calon penerima UKT yaitu kelompok I sebanyak 3 orang, kelompok II sebanyak 17 orang, kelompok III sebanyak 1 orang, kelompok IV sebanyak 14 orang, kelompok V sebanyak 5 orang, dan kelompok VI sebanyak 6 orang dengan tingkat data valid sebesar 100% dan missing 0%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penambahan algoritma K-Means *Clustering* pada Sistem Informasi UKT mendukung Manajemen Perguruan Tinggi dalam menetapkan kelompok tarif UKT.

Kata Kunci: Pendukung, Keputusan, K-Means, Clustering, UKT

ABSTRACT

UKT is the amount of education costs borne by the community in accordance with the choice of study program and the level of expensive in each area. The difficulty of higher education management in determining UKT groups is a problem that requires a solution. The research aims to provide supporting data for management in making student UTK group decisions. The method used is the K-Means Clustering applied to the UKT Information System, this algorithm works by grouping data with a similar degree of similarity into the same data group and data with different degrees in other data groups, according to the nominal level of UKT rates has been determined by the Government. The process of grouping data uses six cluster center points randomly to produce the six groups of data required. From the SPSS analysis of 46 data samples sourced from the Academic database, there were six data clusters of prospective UKT recipients, namely group I as many as 3 people, group II as many as 17 people, group III as many as 1 person, group IV as many as 14 people, group V as many as 5 people, and group VI as many as 6 people with valid data levels of 100% and missing 0%. Thus it can be concluded that the addition of the K-Means Clustering algorithm to the UKT Information System supports the Higher Education Management in determining the UKT tariff group.

Keywords: Supporters, Decisions, K-Means, Clustering, UKT

Pendahuluan

Sebagai bagian dari sistem Pendidikan Nasional Perguruan Tinggi memiliki peranan yang sangat strategis dalam mewujudkan asas pemerataan dan keterjangkauan yang berkeadilan demi mewujudkan sistem pendidikan yang berkualitas dan relevan dengan kepentingan masyarakat luas demi tercapainya kesejahteraan, kemandirian dan kemajuan bersama. Oleh karenanya diperlukan penataan secara terencana, terarah, dan berkelanjutan dengan memperhatikan aspek demografis dan geografis, sebagai dasar dan memberikan kepastian hukum [1]. Sebagai tindak

lanjut ini semua setiap Perguruan Tinggi Negeri berkewajiban menjalankan amanat Undang-Undang secara transparan dan penuh tanggung jawab sesuai dengan karakteristik dan tingkat ekonomi masyarakat setempat.

Penelitian ini didasari adanya kendala yang dihadapi oleh manajemen Perguruan Tinggi dalam memutuskan kelompok besaran Uang Kuliah Tunggal bagi calon mahasiswa baru. Sistem skoring rangking yang diterapkan pada Sistem Informasi UKT saat ini masih banyak membutuhkan waktu tambahan untuk memverifikasi dan memvalidasi hasilnya. Disisi lain dengan semakin meningkatnya kuantitas dan varian data yang diolah disetiap tahun

merupakan kerumitan tersendiri yang berdampak pada keputusan yang diambil pimpinan, hal ini akan mempengaruhi penetapan nominal biaya kuliah calon mahasiswa baru menjadi terhambat, yang pada akhirnya berdampak kepada jadwal pembayaran UKT dan proses administrasi akademik selanjutnya yang kerap kali mundur dari jadwal yang telah ditetapkan di kalender akademik.

Tujuan dari penelitian ini adalah dalam rangka menyediakan instrumen berupa data dukung dan informasi bagi pimpinan Perguruan Tinggi dalam membuat keputusan terkait penetapan kelompok besaran tarif UKT bagi mahasiswa baru dengan lebih cepat dan akurat serta dapat dipertanggung jawabkan.

Metode K-Means Klustering yang akan dipergunakan di dalam penelitian kali ini dengan cara menambahkan formulasi pada Sistem Informasi UKT. Sistem informasi UKT merupakan perangkat lunak bantu yang dipergunakan dalam mengelola dan sebagai media pengisian instrumen data bagi calon mahasiswa baru. Secara umum metode K-Means Klustering bekerja dengan cara mengelompokkan data yang memiliki pola dan tingkat kemiripan yang serupa ke dalam kelompok yang sama dan data dengan pola atau memiliki karakteristik berbeda pada kelompok yang lain.

Disini tampak bahwa Sistem Pendukung Keputusan sebagai instrumen yang cukup penting dan dibutuhkan oleh manajemen manapun. Hal ini selaras dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni, dkk. berdasarkan hasil uji pengguna bahwa Sistem Pendukung Keputusan menggunakan metode TOPSIS dapat diterapkan dengan mudah, dan memudahkan manajemen Rumah Sakit Akademik UGM dalam proses rekrutmen pegawai. Hasil Implementasi SPK dalam penerimaan pegawai juga dapat dimanfaatkan secara transparan oleh pelamar melalui sistem untuk mengetahui nilai dan perankingannya secara online [2].

Sebagaimana penelitian dalam penerapan metode K-Means Klustering untuk menentukan golongan data calon mahasiswa baru di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang dilakukan oleh Asroni, dkk. dalam pengelompokan data calon mahasiswa baru dengan metode *Clustering* dan menggunakan algoritma k-means. Bahwa Metode *Clustering* dapat diterapkan pada klasifikasi data calon mahasiswa baru. Hal lain yang dapat dianalisis dari hasil pengelompokan data kandidat, strategi promosi dari masing-masing Jurusan untuk meningkatkan kuantitas dan kualitas lembaga [3].

Sementara itu berdasarkan penelitian oleh Ramdani, dkk. yang memanfaatkan algoritma Pillar-K-Means Klustering dalam merancang sistem informasi berbasis web dalam penetapan kelompok penerima UKT dengan *Framework Flask Web*. Dari hasil penelitiannya menunjukkan bahwa algoritma Pillar K-Means beserta nilai koefisien *Silhouette* dapat digunakan dan cukup efektif dalam proses penetapan kelompok penerima Uang Kuliah

Tunggal. Indikator ini diperoleh dengan keluaran berupa nilai koefisien *Silhouette* yang dihasilkan lebih besar dari 0,5. Meski demikian selain nilai koefisien *Silhouette* pada algoritma Pillar K-Means ini juga sangat dipengaruhi atas nilai α , β dan k . Meskipun demikian pada penelitian ini ditemukan bahwa algoritma Pillar K-Means masih memiliki kelemahan dalam hal waktu pemrosesan data yang relatif lebih lama [4].

Penelitian sejenis lainnya yang dilakukan oleh Kurniawan, dkk. dalam menentukan besaran dan kelompok Uang Kuliah Tunggal di Universitas Negeri Padang, menurut hasil penelitiannya dinyatakan bahwa metode K-Means Klustering bermanfaat dalam membantu manajemen dalam mengelompokkan dan menetapkan besaran UKT berdasarkan kategori besaran kecilnya tarif bagi calon mahasiswa baru [5].

Pada penelitian serupa lainnya yang pernah dilakukan oleh Hadi, dkk. Bahwa metode K-Means *Clustering* dapat membantu dalam memetakan segmentasi pasar dan konsumen terutama yang untuk mengetahui sejauh mana perilaku pelanggan dan berguna untuk menerapkan strategi marketing yang paling ideal dan tepat guna mendongkrak laba dan keuntungan bagi perusahaan [6].

Berdasarkan pada latar belakang di atas dan pandangan peneliti terdahulu, termasuk beberapa pendapat masih terdapat kelemahan dari metode K-Means Klustering didalam hal kecepatan memproses data terutama untuk data yang besar, maka alternatif solusi dalam kasus pengelompokan dalam memutuskan besaran Uang Kuliah Tunggal (UKT) di Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Samarinda, penulis mengambil pendekatan dengan mengkombinasikan algoritma K-Means Klustering pada Sistem Informasi UKT berbasis web yang telah berjalan selama ini.

Sistem Pendukung Keputusan (SKP) merupakan bagian dari sistem informasi berbasis komputer yang menyediakan informasi dan data dukung bagi manajemen dalam pengambilan keputusan pada suatu organisasi atau perusahaan. Sistem Pendukung Keputusan sebagai alternatif solusi dalam memecahkan masalah-masalah yang rumit yang menguras banyak energi. Terdapat beberapa teknik dalam mengembangkan sistem pendukung keputusan, hal ini bergantung dan menyesuaikan dengan karakteristik dari suatu organisasi itu sendiri [7].

Uang Kuliah Tunggal (UKT) merupakan nominal besaran biaya pendidikan Perguruan Tinggi yang akan dibebankan kepada mahasiswa guna mendukung kelancaran dalam proses pembelajaran. Besaran UKT ditetapkan oleh pimpinan Perguruan Tinggi Negeri sesuai dengan jalur penerimaan mahasiswa baru yang terbagi ke dalam beberapa grade/kategori mulai kategori I s.d VII. UKT memiliki besaran yang berbeda-beda diantara mahasiswa dengan mempertimbangkan latar

belakang sosial ekonomi keluarga dan prestasi mahasiswa serta pihak lain yang membiayainya. Penetapan kemampuan sosial ekonomi tersebut dilakukan berdasarkan kumulatif pendapatan orang tua dan jumlah tanggungan keluarga dari mahasiswa, orang tua mahasiswa. Penetapan besaran UKT sendiri juga berbeda-beda berdasarkan dari Program Studi pilihan mahasiswa [8].

Bagi mahasiswa asal Perguruan Tinggi Negeri yang berada dibawah pembinaan Kementerian Agama membagi kelompok UKT kedalam 7 kelompok (I-VII) kategori dengan besaran yang berbeda-beda. Penetapan UKT mahasiswa ini ditetapkan oleh Rektor atau Ketua disatuan pendidikan masing-masing. Selain UKT Perguruan Tinggi Negeri dilarang melakukan pungutan kepada masyarakat dalam bentuk uang pangkal [9].

Klastering merupakan proses untuk melakukan pengelompokan sekumpulan data yang serupa ke dalam kelompok yang berbeda, sedangkan di dalam istilah data mining dikenal dengan istilah penyekatan sejumlah set data ke dalam subset data, yang bertujuan untuk mengoptimalkan keluaran dan kemanfaatan dari set data tersebut. Dalam teknik pengelompokan data klaster merupakan kumpulan data yang memiliki kemiripan antara satu dengan yang lainnya dan memiliki perbedaan dengan data pada klaster lainnya. Selain K-Means dalam teknik analisis klastering bisa dilakukan secara hierarkis, maupun partisional. Pola hierarkis menemukan klaster secara berurutan dimana klaster ditetapkan sebelumnya, sedangkan pada model partisional menentukan semua kelompok data pada waktu-waktu tertentu [10].

Berikut beberapa karakteristik algoritma K-Means Klastering:

- a. Algoritma ini bekerja sangat cepat dalam pemrosesan dan pengelompokan data;
- b. Algoritma ini tergolong cukup sensitif pada penetapan awal titik pusat klaster (*centroid*) secara acak;
- c. Pada algoritma K-Means Klastering memungkinkan terhadap sebuah klaster tidak mempunyai anak/anggota;
- d. Output pengelompokan dengan Algoritma K-Means bersifat fleksibel terkadang positif terkadang negatif;
- e. Aloritma K-means Klastering tergolong sulit untuk mencapai global optimum.

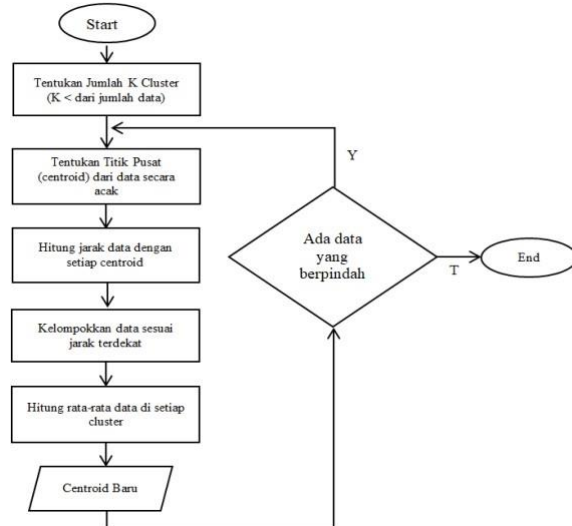
Secara umum K-Means klastering sebagai algoritma berbasis jarak bekerja dengan membagi data ke dalam sejumlah kelompok berdasarkan karakteristik dari setiap data. Dengan melakukan analisis kluster data dapat terkelompok menjadi objek data yang mempunyai kemiripan sifat satu sama lain ke dalam kluster yang sama, dan data yang berbeda karakteristik terkelompok ke dalam objek yang berbeda. [11].

Metode Penelitian

Dalam mencari kelompok besaran Uang Kuliah Tunggal (UKT) calon mahasiswa baru IAIN Samarinda pada Sistem Informasi UKT dilakukan ke dalam beberapa fase:

1. Fase penjaringan data
Seluruh calon mahasiswa baru yang dinyatakan lulus jalur Seleksi Prestasi Akademik Nasional (SPAN-PTKIN) mengisi formulir dan mengunggah data dukung secara online melalui Sistem Informasi UKT dilaman <https://ukt.iain-samarinda.ac.id> [12], meliputi :
 - a. Data pribadi (Nomor Peserta Seleksi, NISN, NIK, nama, Tempat Tanggal Lahir, Alamat, Alamat Email, Nomor Hp, Nomor WA, dan Status Kewarganegaraan
 - b. Data keluarga (Nama ayah dan ibu, Pendidikan ayah dan ibu, NIK ayah dan ibu, Penghasilan ayah dan ibu, Jumlah anggota keluarga yang ditanggung, Alamat orang tua, Kewarganegaraan orang tua)
 - c. Data rumah (Jenis kepemilikan rumah, Sumber listrik, Sumber air, Luas tanah, Luas bangunan, Jenis atap, Jenis dinding, Jenis lantai, Kondisi kamar mandi, Jarak rumah ke kampus)
 - d. Data prestasi (Nilai rapor, dan Prestasi non akademik lainnya)
2. Fase Verifikasi dan Validasi Data
Seluruh data yang masuk dari fase 1 selanjutnya di verifikasi di bagian akademik dan kemahasiswaan hingga data tersebut dinyatakan absah dan valid, data yang tidak valid di kembalikan ke pengguna untuk diperbaiki. Proses pada fase ini meliputi:
 - a. *Skoring*, sistem menghitung skor seluruh calon mahasiswa baru berdasarkan kalkulasi dari data yang diinput dan dinyatakan valid.
 - b. *Classifying*, data yang telah diberi skor selanjutnya di dikelompokkan berdasarkan karakteristik datanya.
3. Fase Finalisasi Data
Ini merupakan fase akhir dari penetapan tarif Uang Kuliah Tunggal berdasarkan 6 kategori besaran bedasarkan fakultas dan Program studi Pilihan.
4. Fase *Approval*
Fase dimana data yang telah terklasifikasi dan terkelompok dalam 6 kategori UKT telah di setujui oleh Pimpinan Perguruan Tinggi (Rektor).
5. Fase Distribusi
Pada fase ini seluruh data yang telah difinalisasi kemudian didistribusikan kepada calon mahasiswa dan dapat dicek menggunakan akun masing-masing.

Penelitian dilakukan terhadap proses penetapan kelompok UKT mahasiswa baru jalur Seleksi Prestasi Akademik Nasional Perguruan (SPAN-PTKIN) pada Intitut Agama Islam Negeri (IAIN) Samarinda Tahun Akademik 2021/2022. Sumber data dari database Sistem Informasi Akademik yang berasal dari hasil pengisian data UKT calon mahasiswa sebanyak 46 sampel data pada Sistem Informasi UKT, berikut Alur prosesnya:



Gambar 1. Alur proses K-Means pada Sistem UKT

Alur proses algoritma K-Means Klustering sebagaimana alur diatas dapat dijelaskan bahwa proses diawali dengan penentuan jumlah kluster sebanyak K buah (dengan ketentuan nilai K harus lebih kecil dari jumlah data). Selanjutnya menentukan titik pusat (*centroid*) secara acak sebanyak K buah dimana titik ini akan menjadi pusat (*centroid*) dari masing-masing kelompok (kluster). Kemudian dilakukan penghitungan jarak dan mengalokasikan masing-masing data ke titik pusat (*centroid*) berdasarkan rata-rata terdekat lalu di ikuti pengelompokan data sesuai dengan jarak terdekat dan menghitung rata-rata data di setiap kluster. Tahap berikutnya kembali ke siklus awal dengan menentukan *centroid* baru berdasarkan rata-rata dari data yang ada dimasing-masing kluster dan terus diulang sampai dengan tidak ada lagi data yang berpindah ke kluster lain dan dinyatakan proses berakhir.

Dalam penentuan jarak terdekat antara data dengan *centroid* menggunakan teknik *Euclidean Distance*. Teknik *Euclidean Distance* tergolong sebagai sebuah metode baerbasis metrika yang cukup populer dan sering digunakan untuk menghitung kesamaan diantara dua buah vektor. Rumus *Euclidean Distance* akan menghitung akar dari kuadrat terhadap perbedaan 2 buah vektor [13]. Berikut merupakan rumus *Euclidean Distance*:

$$D(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}$$

Keterangan:

D : jarak data dengan centroid

n : jumlah dimensi (atribut)

x_i dan y_i : atribut ke-i dari objek data x dan y

Hasil pengelompokan data diatas selanjutnya dilakukan pengujian validitas analisis kluster sebagai berikut:

1. Membuat analisis kluster dengan menggunakan data yang sama dengan metode pengukuran jarak yang sama
2. Membuat analisis kluster dengan menggunakan data yang sama dengan prosedur kluster yang berbeda
3. Membagi data menjadi dua bagian kemudian setiap bagian dianalisis dengan menggunakan analisis kluster
4. Dengan menghilangkan salah satu variabel kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis kluster
5. Dalam k-means kluster dapat dilakukan analisis kluster secara brulang-ulang dengan menggunakan obyek yang berbeda-beda jika hasilnya relatif tetap maka kluster yang terbentuk dinyatakan baik.

Hasil dan Pembahasan

Untuk menghasilkan keluaran data dalam bentuk kelompok Uang Kuliah Tunggal calon mahasiswa baru dengan algoritma K-Means *Clustering* ini dilakukan dalam beberapa tahapan yaitu :

1. Tahap Perolehan Data

Data dalam penelitian ini bersumber dari database Sistem Informasi Akademik yang berupa rekaman digital data UKT calon mahasiswa baru yang lulus pada jalur Seleksi Prestasi Akademik Nasional (SPAN-PTKIN) Tahun Akademik 2021/2022, dalam hal ini data yang digunakan sebagai sampel sebanyak 46 orang dari berbagai prodi yang berbeda, dengan menggunakan variabel berupa Nomor Pendaftaran, Keadaan Ekonomi, Kondisi Tempat Tinggal dan Prestasi calon mahasiswa, sebagaimana tabel 1.

Tabel 1. Sampel Data Penentuan Kelompok UKT

No	No. Pendaftaran	Ekonomi	Tempat Tinggal	Prestasi
1	200116977701	80	60	20
2	200117350901	255	80	0
3	200119671301	275	70	30
4	200119679501	210	80	30

5	200119880401	805	130	30
6	200119882201	275	70	51
7	200119883301	275	75	30
8	200119883401	700	80	30
9	200119883501	275	65	30
10	200119883901	295	125	30
11	200119884101	765	80	30
12	200120641401	160	120	45
13	200120641601	250	85	30
14	200120643601	175	100	30
15	200121088801	180	95	32
16	200121378701	210	95	30
17	200121380101	155	75	30
18	200121405801	805	65	30
19	200121406001	150	95	30
20	200121406101	315	95	30
21	200121406501	280	80	30
22	200121408101	155	130	40
23	200121408601	195	120	30
24	200121408901	170	85	30
25	200121411201	805	130	40
26	200121411501	305	130	30
27	200121414201	260	80	30
28	200121414901	190	65	30
29	200121416001	280	120	30
30	200121416701	250	120	30
31	200121462501	210	70	40
32	200121465201	220	95	30
33	200121465801	305	80	45
34	200121466101	305	50	30
35	200121467301	265	50	30
36	200121467401	240	50	30
37	200121467601	200	50	30
38	200121469301	70	50	40
39	200121469601	795	50	30
40	200121469701	285	50	5
41	200121470001	275	50	30
42	200121470101	180	50	30
43	200121470501	170	50	30
44	200121470701	170	50	30
45	200121470801	255	50	30
46	200121471001	110	50	30

2. Tahap Seleksi Data

Dari data yang diambil selanjutnya dilakukan penyeleksian, sehingga data yang bersesuaian dan benar-benar dibutuhkan dalam proses penetapan kelompok UKT saja yang akan digunakan selebihnya dipisahkan. Adapun intrumen yang digunakan sebagai indikator dalam penentuan bobot terklasifikasi kedalam 3 kategori meliputi Status Ekonomi Keluarga, Kondisi Tempat Tinggal dan Prestasi calon mahasiswa, dimana masing-masing kategori merupakan akumulasi poin dari sub komponen sebagaimana tabel 2.

Tabel 2. Instrumen Pembobotan UKT

Ekonomi Keluarga	Tempat Tinggal	Prestasi
1. Penghasilan orang tua	1. Bahan Atap	1. Prestasi Akademik
2. Beban Listrik/Air	2. Bahan Dinding	2. Prestasi Non Akademik
3. Anggota Keluarga yang di tanggung	3. Bahan Lantai	
	4. Luas tanah/pekarangan	

3. Tahap Transformasi Data

Hal ini dilakukan dengan memberikan poin dari setiap atribut yang digunakan sebagai instrumen dalam penetapan UTK, yang kemudian di akumulasikan menjadi total bobot pada tiga variabel yang digunakan sebagaimana tabel 1. yaitu variabel Ekonomi Keluarga, variable Tempat Tinggal dan variabel Prestasi.

4. Tahap Analisis Data

Setelah semua instrumen data yang ada di setiap variabel telah dihitung dan memiliki bobot/poin selanjutnya dilakukan analisis guna mensimulasikan seluruh sampel data yang diambil dengan memanfaatkan alat bantu analisis data K-Means dengan aplikasi SPSS. Adapun keluaran/hasil analisis pada titik pusat kluster (*centroid*) tersaji sebagaimana tabel 3. berikut.

Tabel 3. Titik Pusat Kluster (*Centroid*)

	Cluster					
	1	2	3	4	5	6
Skor status ekonomi keluarga	70	155	700	240	805	305
Skor status tempat tinggal	50	130	80	50	130	130
Skor prestasi	40	40	30	30	40	30

Dalam penetapan titik pusat kluster diatas dilakukan dengan menggunakan enam buah data yang diambil secara acak berdasarkan variabel Ekonomi Keluarga, Tempat Tinggal, dan aspek Prestasi calon mahasiswa. Sebagaimana tabel 3. bahwa data yang digunakan sebagai titik pusat kluster yang pertama secara acak adalah [70, 50, 40], sedangkan data sebagai titik pusat kluster kedua [155, 130, 40], data sebagai titik pusat kluster ketiga [700, 80, 30], data sebagai titik pusat kluster keempat [240, 50, 30], data sebagai titik pusat kluster kelima [805,130, 40], dan data pada titik pusat kluster keenam [305,130,30].

Setelah titik pusat kluster ditetapkan kemudian proses berlanjut dengan menghitung jarak terdekat data ke titik pusat kluster, yang kemudian diteruskan dengan melakukan pengelompokan data yang terpendek/terdekat, setelah itu proses dapat dilanjutkan dengan menghitung rata-rata data pada setiap kluster demikian seterusnya hingga secara keseluruhan terjadi 6 kali iterasi (perulangan) proses dan akan berhenti mana kala tidak ditemukan lagi data yang mengalami perpindahan antara kluster, sebagaimana tabel 4 berikut.

Tabel 4. Iterasi pada Titik Pusat Kluster

Iterasi	Change in Cluster Centers					
	1	2	3	4	5	6
1	19.720	30.926	.000	15.693	41.049	22.807
2	.000	16.626	.000	9.155	.000	11.685

3	.000	7.525	.000	9.207	.000	.000
4	.000	4.373	.000	10.926	.000	7.390
5	.000	.000	.000	1.452	.000	4.834
6	.000	.000	.000	.000	.000	.000

Berdasarkan tabel 4 diatas proses iterasi/perulangan dan perubahan pusat kluster terjadi sebanyak 6 kali dimana pada Iterasi Pertama terjadi perubahan nilai pada pusat kluster menjadi [19,720; 30,926; 0; 15,693; 41,049; 22,807], pada Iterasi Kedua nilai pada pusat kluster menjadi [0;16,26; 0; 9,155; 0; 11,685], pada Iterasi Ketiga nilai pada pusat kluster menjadi [0; 7,525; 0; 9,207; 0; 0], pada Iterasi Keempat nilai pada pusat kluster berubah menjadi [0; 4,373, 0; 10,926; 0; 7,390], pada Iterasi Kelima nilai pada pusat kluster menjadi [0; 0; 0; 1,452; 0; 4,834], sedangkan pada Iterasi Keenam pusat kluster semua bernilai 0 artinya bahwa iterasi keenam ini tidak ditemukan data yang berpindah dari satu kluster ke kluster lain, dengan demikian maka iterasi pun akan berakhir.

Demngan demikian data final atau hasil akhir dari proses klusterisasi berdasarkan ketiga variabel yang digunakan tergambar pada tabel 5. berikut.

Tabel 5. Hasil Akhir Klusterisasi per Jenis Variabel

	Cluster					
	1	2	3	4	5	6
Skor status ekonomi keluarga	86.67	182.35	700.00	269.29	795.00	291.67
Skor status tempat tinggal	53.33	83.82	80.00	64.64	91.00	111.67
Skor prestasi	30.00	32.18	30.00	27.57	32.00	32.50

Nilai akhir dari setiap kluster berturut-turut mulai dari kluster 1 s/d kluster 6 pada kategori Status Ekonomi Keluarga adalah [86,67; 182,35; 700; 269,29; 795; 291,67] hal ini menunjukkan bahwa nilai seluruh kluster pada variabel Status Ekonomi Keluarga bernilai positif atau memiliki nilai diatas rata-rata sampel data, sedangkan pada variabel Status Tempat Tinggal dengan nilai seluruh kluster adalah [53,33; 83,82; 80; 64,64; 91; 111,67] artinya bahwa semua data pada variabel Status Tempat Tinggal juga bernilai positif atau memiliki nilai diatas rata-rata sampel, demikian juga pada aspek/kategori Prestasi dengan nilai seluruh kluster

sebesar [30; 32,18; 30; 27,57; 32; 32,50] dimana semuanya bernilai positif atau memiliki nilai diatas rata-rata sampel.

Hasil Uji Komparatif dengan menggunakan teknik *Analysis of Varian* (ANOVA tergambar bahwa pada variabel Status Ekonomi Keluarga bernilai 0,0 (dibawah 0,05) yang artinya bahwa rata-rata status ekonomi calon mahasiswa berbeda secara signifikan antara kluster 1 s/d kluster 6, demikian halnya dengan variabel Status Tempat Tinggal yang bernilai 0.002 (dibawah 0,05) yang juga terdapat perbedaan yang signifikan antara kluster 1 s/d kluster 6. Sedangkan pada variabel Prestasi memiliki nilai 0,698 (diatas 0,05) artinya tidak ada perbedaan yang signifikan dalam hal prestasi calon mahasiswa diantara kluster 1 s/d 6.

Tabel 6. Analysis of Varian

	Cluster		Error		F	Sig.
	Mean	Mean	Mean	Mean		
	Square	df	Square	df		
Skor status ekonomi keluarga	353854.274	5	404.968	40	873.782	.000
Skor status tempat tinggal	2460.085	5	520.492	40	4.726	.002
Skor prestasi	40.711	5	67.485	40	.603	.698

Dengan demikian dari hasil data analisis pengelompokan terhadap jumlah data/jumlah mahasiswa calon penerima UKT di Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Samarinda mulai dari kluster 1 s/d kluster 6 tersaji dalam bentuk rekapitulasi sebagaimana tabel 7. dimana untuk kluster 1 terdapat 3 data/orang, pada kluster 2 terdapat 17 data/orang, pada kluster 3 sebanyak 1 data/orang, pada kluster 4 sebanyak 14 data/orang, pada kluster 5 sebanyak 5 data/orang dan pada kluster 6 terdapat sebanyak 6 data/orang, sehingga keseluruhan berjumlah 46 data/orang.

Tabel 7. Jumlah Data Per Kluster

Cluster	Jumlah Data
1	3.000
2	17.000
3	1.000
4	14.000
5	5.000
6	6.000
Valid	46.000
Missing	.000

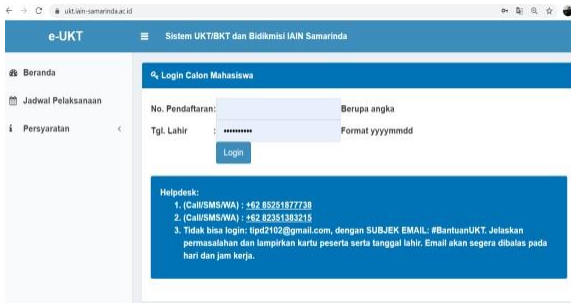
Adapun detail pengelompokan data mahasiswa calon penerima UKT per klaster dapat dilihat pada tabel 8. berikut :

Tabel 8. Data/Anggota Kelompok Klaster

Case Number	No. Pendaftaran	Cluster	Distance
1	200116977701	1	13.744
2	200117350901	4	34.643
3	200119671301	4	8.201
4	200119679501	2	27.995
5	200119880401	5	40.311
6	200119882201	4	24.703
7	200119883301	4	12.076
8	200119883401	3	.000
9	200119883501	4	6.219
10	200119883901	6	13.969
11	200119884101	5	32.016
12	200120641401	2	44.417
13	200120641601	4	28.147
14	200120643601	2	17.902
15	200121088801	2	11.423
16	200121378701	2	29.900
17	200121380101	2	28.823
18	200121405801	5	27.928
19	200121406001	2	34.298
20	200121406101	6	28.783
21	200121406501	4	18.882
22	200121408101	2	54.237
23	200121408601	2	38.385
24	200121408901	2	12.598
25	200121411201	5	41.049
26	200121411501	6	22.807
27	200121414201	4	18.110
28	200121414901	2	20.434
29	200121416001	6	14.554
30	200121416701	6	42.565
31	200121462501	2	31.885
32	200121465201	2	39.331
33	200121465801	6	36.562
34	200121466101	4	38.676
35	200121467301	4	15.449
36	200121467401	4	32.832
37	200121467601	2	38.212
38	200121469301	1	19.720

39	200121469601	5	41.049
40	200121469701	4	31.158
41	200121470001	4	15.905
42	200121470101	2	33.975
43	200121470501	2	36.074
44	200121470701	2	36.074
45	200121470801	4	20.601
46	200121471001	1	23.570

Pada gambar 2. berikut dilampirkan hasil tangkap layar halaman login pada Sistem Informasi Uang Kuliah Tunggal yang merupakan antar muka bagi calon mahasiswa baru dalam mengisi dan mengupload data dukung sebagai dasar dalam menghitung UKT.



Gambar 2. Halaman Login Sistem Informasi UKT

Sedangkan contoh output perhitungan dan Pengelompokan nominal UKT dari Sistem Informasi UKT dengan K-Means tersaji melalui gambar 3.berikut.

No	Nomor Peserta	Nama	Program Studi	Kategori Dukung	Nominal	Aksi
1	2102207281	RAIKANA FARHAH	Bimbingan Konseling Islam	UKT Kategori 4	Rp. 2.300.000	Ubah
2	2102207284	IZZATU JAHRA	Pendidikan Agama Islam	UKT Kategori 2	Rp. 1.000.000	Ubah
3	2102207295	MUHAMMAD THORIQ AL-ZIYAD HASAN	Pendidikan Agama Islam	UKT Kategori 4	Rp. 2.500.000	Ubah
4	2102207319	MUWAPFAG RIDLO EN NAJJA	Tadris Bahasa Inggris	UKT Kategori 3	Rp. 1.800.000	Ubah
5	2102213423	MUTIA MAYA SARI	Manajemen Dawah	UKT Kategori 5	Rp. 2.800.000	Ubah
6	2102215844	AHDINI AULIA	Hukum Keluarga	UKT Kategori 4	Rp. 2.300.000	Ubah
7	2102225290	NUR HASANAH	Perbankan Syariah	UKT Kategori 3	Rp. 1.800.000	Ubah
8	2102237097	DWI AMELIA FAHMAWATI	Ekonomi Syariah	UKT Kategori 4	Rp. 2.500.000	Ubah
9	2102282073	MALILIDA NUR ANDQIA	Komunikasi dan Penyiaran Islam	UKT Kategori 2	Rp. 900.000	Ubah
10	2102283054	KHAIRUNNISA	Pendidikan Bahasa Arab	UKT Kategori 5	Rp. 2.950.000	Ubah
11	2102275966	ABDIANA SAPUTRI	Ilmu Al-Qur'an dan Tafsir	UKT Kategori 3	Rp. 1.700.000	Ubah
12	2102296639	AQILATUL MUNAWAROH KHOIRIYAH	Komunikasi dan Penyiaran Islam	UKT Kategori 3	Rp. 1.700.000	Ubah
13	2102299107	AHMAD RIZKID	Perbankan Syariah	UKT Kategori 3	Rp. 1.800.000	Ubah
14	2102299875	ARDIANSYAH BIN SANGKALA	Ilmu Al-Qur'an dan Tafsir	UKT Kategori 5	Rp. 2.800.000	Ubah

Gambar 3. Pengelompokan UKT pada Sistem Informasi UKT

Kesimpulan

Algoritma K-Means Klustering yang diterapkan pada Sistem Informasi UKT dalam

menetapkan kelompok besaran UKT di IAIN Samarinda memberikan tingkat reliabilitas dan akurasi data yang memadai. Dari 46 sampel data yang digunakan dalam uji komparatif menunjukkan bahwa 100% data dinyatakan valid dan 0% data *missing/error* dengan hasil pengelompokan data meliputi kelompok I sebanyak 3 data/orang, kelompok II sebanyak 17 data/orang, kelompok III sebanyak 1 data/orang, kelompok IV sebanyak 14 data/orang, kelompok V sebanyak 5 data/orang, dan kelompok VI sebanyak 6 data/orang. Dengan data dukung dan informasi yang disajikan ini maka manajemen Perguruan Tinggi dapat mengambil keputusan dengan mudah dan cepat dalam menetapkan UKT bagi mahasiswa baru.

Daftar Pustaka

- [1] UU.RI-Nomor.12, *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12*. Indonesia, 2012.
- [2] E. G. Wahyuni and A. T. Anggoro, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Pegawai dengan Metode TOPSIS," *Sains Teknol. dan Ind.*, vol. 14, no. 2, pp. 108–116, 2017, [Online]. Available: <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/sitekin/article/view/3907/pdf>.
- [3] A. Asroni, H. Fitri, and E. Prasetyo, "Penerapan Metode Clustering dengan Algoritma K-Means pada Pengelompokan Data Calon Mahasiswa Baru di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta (Studi Kasus: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, dan Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik)," *Semesta Tek.*, vol. 21, no. 1, pp. 60–64, 2018, doi: 10.18196/st.211211.
- [4] A. L. Ramdani and H. B. Firmansyah, "Clustering Application for UKT Determination Using Pillar K-Means Clustering Algorithm and Flask Web Framework," *Indones. J. Artif. Intell. Data Min.*, vol. 1, no. 2, p. 53, 2018, doi: 10.24014/ijaidm.v1i2.5126.
- [5] H. Kurniawan and S. Defit, "JOURNAL OF APPLIED COMPUTER SCIENCE AND TECHNOLOGY (JACOST) Data Mining Menggunakan Metode K-Means Clustering Untuk Menentukan Besaran Uang Kuliah Tunggal," vol. 1, no. 2, pp. 80–89, 2020.
- [6] F. Hadi, M. Mustakim, D. O. Rahmadia, F. H. Nugraha, N. P. Bulan, and S. Monalisa, "Penerapan K-Means Clustering Berdasarkan RFM Mofek Sebagai Pemetaan dan Pendukung Strategi Pengelolaan Pelanggan (Studi Kasus: PT. Herbal Penawar Alwahidah Indonesia Pekanbaru)," *J. Sains dan Teknol. Ind.*, vol. 15, no. 1, pp. 69–76, 2017.
- [7] H. Novianti, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Uang Kuliah Tunggal Dengan Metode Analitical Hierarchy Process (Ahp) Di Universitas Sriwijaya," *JSI J. Sist. Inf.*, vol. 11, no. 1, pp. 1711–1721, 2019, doi: 10.36706/jsi.v11i1.9488.
- [8] Permendikbud-No.25, "Standar Satuan Biaya Operasional Pendidikan Tinggi Pada Perguruan Tinggi Negeri di Lingkungan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan," p. 4,6, 2020.
- [9] KMA-No.51, "Keputusan Menteri Agama Republik Indonesia Nomor 151 Tahun2019 Tentang Uang Kuliah Tunggal Pada Perguruan Tinggi Keagamaan Negeri Dengan Rahmat Tuhan Yang Maha Esa Menteri Agama Republik Indonesia , Memutuskan :," 2019.
- [10] R. A. Indraputra and R. Fitriana, "K-Means Clustering Data COVID-19," vol. 10, no. 3, pp. 275–282, 2020.
- [11] S. S. Nagari and L. Inayati, "Implementation of Clustering Using K-Means Method To Determine Nutritional Status," *J. Biometrika dan Kependud.*, vol. 9, no. 1, p. 62, 2020, doi: 10.20473/jbk.v9i1.2020.62-68.
- [12] "Uang Kuliah Tunggal IAIN Samarinda." <https://ukt.iain-samarinda.ac.id> (accessed Mar. 27, 2021).
- [13] S. Wurdianarto, S. R. Wurdianarto, S. Novianto, and U. Rosyidah, "Perbandingan Euclidean Distance Dengan Canberra Distance Pada Face Recognition," *Techno.Com*, vol. 13, no. 1, pp. 31–37, 2014, [Online]. Available: <https://publikasi.dinus.ac.id/index.php/technoc/article/view/539>.