

Penentuan Penerima Kartu Indonesia Pintar KIP Kuliah dengan Menggunakan Metode *K-Means Clustering*

Devi Tri Yuliana^{1*}, M. Ivan Ariful Fathoni², Naning Kurniawati³

^{1*,2,3} Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri, Bojonegoro, Indonesia

*Corresponding author. Jl. Ahmad Yani No.10, Jamban, 62115, Bojonegoro, Indonesia

E-mail: yulianadevitri@gmail.com^{1*)}

fathoni@unugiri.ac.id²⁾

naningkurniawati@unugiri.ac.id³⁾

Keywords

Beasiswa, KIP kuliah, *K-Means Clustering*,

ABSTRACT

Kartu Indonesia Pintar Kuliah (KIP-Kuliah) adalah salah satu upaya untuk membantu asa para siswa yang memiliki keterbatasan ekonomi tetapi berprestasi untuk melakukan studi di perguruan tinggi. Dalam mengambil keputusan untuk menentukan mahasiswa yang layak menerima beasiswa KIP Kuliah dan mahasiswa yang tidak layak menerima beasiswa KIP Kuliah pada prosesnya membutuhkan waktu yang lama. Maka akan diterapkan metode *K-Means Clustering*. Karena *K-Means* mempunyai kemampuan mengelompokkan data dalam jumlah yang cukup besar dengan waktu yang cukup cepat. Dengan menerapkan metode *K-Means Clustering* untuk penentuan klasterisasi penerima beasiswa KIP Kuliah mahasiswa. Maka, akan mengetahui hasil dari klasterisasi beasiswa KIP Kuliah. Pendaftar KIP Kuliah yang berjumlah 346 mahasiswa pada tahun akademik 2020/2021. Pada penelitian ini menggunakan 4 kriteria, yaitu penerima bantuan KIP/KKS, jumlah tanggungan, luas tanah dan penghasilan orang tua. Dari hasil penelitian, dilakukan perhitungan sebanyak 6 kali iterasi. Pada perhitungan tersebut didapatkan hasil bahwa terdapat 219 atau 63,5% mahasiswa yang layak menerima beasiswa KIP Kuliah dan 127 atau 36,5% mahasiswa yang tidak layak menerima beasiswa KIP Kuliah. Sedangkan pada perhitungan di lapangan sebanyak 246 mahasiswa yang layak menerima beasiswa KIP Kuliah dan sebanyak 100 mahasiswa yang tidak layak menerima beasiswa KIP Kuliah. Pada hasil akhir dalam perhitungan tersebut, disimpulkan bahwa metode *K-Means Clustering* efektif digunakan untuk menentukan penerima beasiswa KIP Kuliah di Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri, Bojonegoro.

Scholarship, The Indonesian Smart College Card (KIP-Kuliah), K-Means Clustering,

The Indonesian Smart College Card (KIP-Kuliah) is one of the efforts to help the hopes of students who have economic limitations but excel in studying in higher education. The process takes a long time to determine students who are eligible to receive the KIP Tuition scholarship and those who are not eligible to receive the KIP Tuition scholarship. Then the K-Means Clustering method will be applied because K-Means can group large amounts of data in a reasonably fast time. By using the K-Means Clustering method to determine the clustering of KIP scholarship recipients for student lectures. Then, you will know the results of the clustering of the KIP College scholarships. KIP Lecture registrants totaled 346 students in the 2020/2021 academic year. This study used four criteria: recipients of KIP/KKS assistance, the number of dependents, land area, and parents' income. From the study results, the calculation was carried out for six iterations. The analysis shows that 219 or 63.5% of students are eligible to receive the KIP Lecture scholarship and 127 or 36.5% of the students are not eligible to receive the KIP Lecture scholarship. Meanwhile, in-field calculations, 246 students were eligible to receive the KIP Lecture scholarship, and 100 students were not eligible to receive the KIP Lecture scholarship. In the final result of the calculation, it was concluded that the K-Means Clustering method was effectively used to determine the recipients of the KIP Scholarship at the Nahdlatul Ulama Sunan Giri University, Bojonegoro.



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



PENDAHULUAN

Lembaga Pendidikan yang terletak di kota Bojonegoro yaitu Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri menyediakan berbagai beasiswa, mulai dari Beasiswa Bidikmisi/Kartu Indonesia Pintar Kuliah (KIP-Kuliah), Beasiswa Program Prestasi Akademik (PPA), Beasiswa Program Penelusuran Minat dan Bakat (PMDK), Beasiswa Tahfidz, Beasiswa Pembantu Cabang Nahdlatul Ulama (PCNU), Beasiswa Pemerintahan Kabupaten (Pemkab),

Beasiswa Generasi Islam Unggul Religius (Genius) dan Beasiswa Bantuan Belajar Mahasiswa (BBM). Beasiswa bidikmisi disalurkan melalui perguruan tinggi dibawah Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia. Beasiswa bidikmisi resmi digantikan oleh Kartu Indonesia Pintar Kuliah (KIP-Kuliah) berdasarkan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN). Ada beberapa kriteria mahasiswa yang bisa

mendapatkan beasiswa bidikmisi yaitu Prestasi, Penghasilan Orang Tua, Jumlah Tanggungan, Luas Tanah dan Penerima Bantuan Sosial Berupa KIP/KKS. Karena kurangnya penyeleksian penerima beasiswa KIP Kuliah mengakibatkan banyak mahasiswa yang lebih membutuhkan bantuan terabaikan. Seharusnya harus lebih teliti terkait mahasiswa yang menerima beasiswa KIP Kuliah. Sehingga ada peluang besar buat mahasiswa yang benar-benar membutuhkan bisa bergabung menjadi mahasiswa penerima beasiswa KIP Kuliah. Maka dari itu akan dilakukan klasterisasi atau clustering.

Clustering adalah sebuah proses untuk mengelompokkan data ke dalam beberapa cluster atau kelompok sehingga data dalam satu cluster memiliki tingkat kemiripan yang maksimum dan data antar cluster memiliki kemiripan yang minimum (Tan et al., 2006). Klasterisasi dalam penelitian ini akan dilakukan dengan metode K-Means. Karena metode K-Means memiliki ketelitian yang cukup tinggi terhadap ukuran objek sehingga algoritma ini relatif lebih terukur. K-Means merupakan suatu algoritma pengklasteran yang cukup sederhana yang mempartisi database kedalam beberapa clusteran, algoritma K-Means sangat mudah untuk diimplementasikan dan dijalankan, relatif

cepat, mudah disesuaikan dan banyak digunakan (Wu & Kumar, 2009).

Metode Algoritma *K-Means Clustering* dapat digunakan dalam permasalahan Pendidikan, misalkan pada penentuan siswa kelas unggulan pada salah satu sekolah di Lampung (Sulistiyawati & Supriyanto, 2021). Penelitian terkait dengan keefektifan K-Means pernah dilakukan oleh Sibuea & Safta (2017) menggunakan dataset data nilai siswa dan menghasilkan pembuktian bahwa menggunakan metode algoritma *K-Means Clustering* dapat menentukan pengelompokkan prestasi siswa tinggi, menengah dan cukup. Kemudian Fauziah Nur, M. Zarlis dan Benny Benyamin Nasution (2017) menggunakan metode Algoritma K-Means untuk pengelompokan Jurusan pada Sekolah Menengah Kejuruan.

Clustering pada permasalahan Pendidikan juga dapat dilakukan dalam penentuan penerima beasiswa. Pada penelitian sebelumnya, terdapat rekomendasi penentuan mahasiswa penerima beasiswa dengan menerapkan metode Naive Bayes. Metode Naive Bayes merupakan metode probabilistik pengklasifikasian dilakukan melalui training set sejumlah data secara efisien. Akan tetapi, pada penelitian tersebut, hasil tingkat akurasi data algoritma Naive Bayes

yang diperoleh kurang maksimal (Sumiah & Mirantika, 2020). Sedangkan penelitian yang membahas tentang klasifikasi siswa yang berhak menerima beasiswa di UN PGRI Kediri diperoleh hasil bahwa algoritma *K-Means Clustering* dapat membantu dalam mengklasifikasi siswa yang berhak menerima beasiswa, siswa yang dipertimbangkan menerima, dan siswa yang tidak berhak menerima dengan kriteria yang telah ditentukan (Yahya et al., 2021).

Algoritma *K-Means Clustering* mampu membantu proses menentukan siswa yang mendapatkan beasiswa secara otomatis, sehingga proses pelaporan menjadi lebih efektif dan efisien. Metode K-Means berusaha mengelompokkan data yang ada ke dalam beberapa kelompok, dimana data dalam satu kelompok mempunyai karakteristik yang sama satu sama lainnya dan mempunyai karakteristik yang berbeda dengan data yang ada di dalam kelompok yang lain. Maka kita akan mengetahui hasil dari klasterisasi beasiswa KIP Kuliah mahasiswa menggunakan metode *K-Means Clustering*. Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Yahya, dkk (2021), pada penelitian ini mengambil permasalahan penentuan

penerima beasiswa KIP Kuliah di Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri.

METODE

Penelitian ini termasuk penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif bertujuan untuk menghitung dan membangun model statistik untuk menjelaskan objek yang diteliti. Penelitian kuantitatif digunakan untuk meneliti sampel atau populasi tertentu. Teknik pengambilan sampel umumnya dilakukan secara acak atau random. Desain penelitian merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam menyelesaikan penelitian. Berikut ini adalah langkah-langkah dalam menyelesaikan penelitian.

Langkah-Langkah Penelitian: (1) Mulai, (2) Tahap pendahuluan merupakan beberapa kegiatan untuk mempersiapkan penelitian yang akan dilakukan. Agar proses penelitian dapat tersusun secara sistematis. (3) Proses pengumpulan data dibagi menjadi tiga tahap yaitu tahap studi literatur, observasi dan wawancara. (4) *Pre-Processing* data dilakukan dengan cara seleksi variabel dan transformasi data (5) Proses *K-Means Clustering* (Irwansyah & Faisal, 2015): a. Menentukan jumlah k sebagai jumlah klaster yang akan dibentuk, b. Menetapkan secara acak data k yang

menjadi pusat awal lokasi klaster, c. Menghitung jarak setiap data ke masing-masing centroid menggunakan persamaan *Euclidean Distance* yaitu sebagai berikut 1) Mengelompokkan setiap data berdasarkan jarak terdekat antara data dengan centroidnya. 2) Menentukan posisi *centroid* baru (k). 3) Kembali ke langkah c jika posisi *centroid* baru dengan *centroid* lama tidak sama.

$$D(P, Q) = \sqrt{\sum_{j=1}^p (x_j(P) - x_j(Q))^2} \quad (1)$$

(6) Analisis hasil akhir dari penentuan klasterisasi penerima beasiswa KIP Kuliah Mahasiswa dari perhitungan *K-Means Clustering* mampu mengelompokkan mahasiswa yang layak mendapatkan beasiswa KIP Kuliah dan mahasiswa yang tidak layak mendapatkan beasiswa KIP Kuliah. (7) Selesai.

Perkuliah tahun ajaran 2020/2021. Sebanyak 346 mahasiswa mendaftar beasiswa Kuliah KIP tahun ajaran 2020/2021. Dalam penelitian ini akan digunakan 5 kriteria yaitu prestasi, pendapatan orang tua, jumlah tanggungan, luas tanah, dan penerima bantuan berupa KIP/KKS. Setelah mendapatkan data, proses selanjutnya adalah mentransformasikan data tersebut.

Data dapat diolah menggunakan algoritma *K-Means Clustering*. Pada kriteria ini yang diinisialisasi adalah Prestasi diubah menjadi X1, Pendapatan Orang Tua diubah menjadi X2, Jumlah Tanggungan diubah menjadi X3, Luas Tanah diubah menjadi X4, dan Penerima Bantuan Sosial KKS diubah menjadi X5. Analisis data yang digunakan untuk menentukan clustering mahasiswa penerima beasiswa KIP adalah dengan menggunakan algoritma *K-Means Clustering* yang kemudian dihitung menggunakan data excel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa yang mendaftar KIP Tujuan dari proses transformasi data adalah Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan data pelamar Beasiswa KIP Tahun Pelajaran 2020/2021 dengan menggunakan Algoritma *K-Means Clustering*. Langkah-langkah dalam melakukan pengelompokan data sebagai berikut.

Pengumpulan Data

Pendaftar KIP Kuliah, berjumlah 346 mahasiswa pada tahun ajaran 2020/2021. Ada 7 kriteria dalam menentukan penerimaan KIP Perguruan Tinggi, yaitu Penerima Bantuan berupa KIP/KKS, Pekerjaan Orang Tua, Penghasilan Orang

Tua, Jumlah Tanggungan, Luas Tanah, Luas Bangunan, dan Prestasi.

Penyeleksian Data

Data mahasiswa pendaftar KIP Kuliah disaring terlebih dahulu dan diambil beberapa kriteria untuk dianalisis. Terdapat empat kriteria yang digunakan yaitu Penerima KIP/KKS, Jumlah Tanggungan, Luas Tanah dan Penghasilan Orang Tua.

Transformasi Data

Pada tahap ini dilakukan proses transformasi data mentah menjadi data yang mudah dikelola menggunakan algoritma *K-Means Clustering*. seperti pada Tabel 1 sampai Tabel 5. Hasil transformasi data ditampilkan pada Tabel 6.

Tabel 1. Keterangan Transformasi Kriteria

| No | Kriteria | Keterangan |
|----|----------|-----------------------|
| 1 | X1 | Penerima KIP/KKS |
| 2 | X2 | Jumlah Tanggungan |
| 3 | X3 | Luas Tanah |
| 4 | X4 | Penghasilan Orang Tua |

Tabel 2. Keterangan Transformasi Penerima KIP/KKS

| No | Penerima KIP/KKS | Keterangan |
|----|------------------|-------------------------------------|
| 1 | 1 | Penerima KIP/KKS yang tidak terdata |
| 2 | 2 | Penerima KIP/KKS yang terdata |

Tabel 3. Keterangan Transformasi Jumlah Tanggungan

| No | Jumlah Tanggungan | Keterangan |
|----|-------------------|-------------|
| 1 | 1 | <2 Orang |
| 2 | 2 | 3 – 4 Orang |
| 3 | 3 | >4 Orang |

Tabel 4. Keterangan Transformasi Luas Tanah

| No | Luas Tanah | Keterangan |
|----|------------|----------------------|
| 1 | 1 | >100 m^2 |
| 2 | 2 | 25 m^2 – 100 m^2 |
| 3 | 3 | <25 m^2 |

Tabel 5. Keterangan Transformasi Penghasilan Orang Tua

| No | Penghasilan Orang Tua | Keterangan |
|----|-----------------------|-------------------------------------|
| 1 | 1 | >Rp. 2.000.000,00 |
| 2 | 2 | Rp. 1.000.000,00 – Rp. 2.000.000,00 |
| 3 | 3 | <Rp. 1.000.000,00 |

Tabel 6. Data Setelah Ditransformasi

| Kode Mahasiswa | X1 | X2 | X3 | X4 |
|----------------|----|----|----|----|
| 001 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 002 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| 003 | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 004 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| 005 | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 006 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| 007 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 008 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 009 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| 010 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| 342 | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 343 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| 344 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| 345 | 2 | 1 | 3 | 0 |
| 346 | 1 | 2 | 1 | 2 |

Tabel 7. Titik awal Pusat *cluster*

| Titik Pusat Cluster | Kode Mahasiswa | X1 | X2 | X3 | X4 |
|---------------------|----------------|----|----|----|----|
| C1 | 175 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| C2 | 306 | 1 | 1 | 1 | 3 |

Dalam menggunakan algoritma *K-Means* akan melakukan pengulangan tahapan hingga terjadi kestabilan. Peneliti melakukan enam kali iterasi dalam melakukan pengujian menggunakan algoritma *K-Means* pada data mahasiswa pendaftar KIP Kuliah dengan tahapan

sebagai berikut. (1) Menentukan jumlah *k* sebagai jumlah *cluster* yang akan dibentuk, pada penelitian ini terdiri dari 2 *cluster* yaitu mahasiswa yang layak menerima beasiswa KIP Kuliah dan mahasiswa yang tidak layak menerima beasiswa KIP Kuliah. (2) Menetapkan secara acak data sebagai titik

awal pusat *cluster*. Pada perhitungan ini dipilih centroid seperti pada Tabel 7. (3) Menghitung jarak terdekat terhadap centroid, setiap data akan dihitung jarak terdekat dengan centroid yang sudah ditentukan pada tahap sebelumnya dengan menggunakan rumus Euclidean. Berikut ini beberapa hasil perhitungan jarak Euclidean Distance, pada titik pusat cluster 1.

$$D(1,1)=\sqrt{(1-2)^2+(2-2)^2+(2-3)^2+(2-3)^2}=1,7321$$

Berikut ini beberapa hasil perhitungan jarak Euclidean Distance, pada titik pusat cluster 2.

$$D(1,2)=\sqrt{(1-1)^2+(2-1)^2+(2-1)^2+(2-3)^2}=1,7321$$

Dari hasil perhitungan diatas didapatkan hasil bahwa jarak data mahasiswa pertama dengan pusat *cluster* kedua adalah 1,7321. Berdasarkan hasil dari kedua perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa jarak terdekat data mahasiswa pertama adalah 1,7321 atau terletak pada *cluster* 2. Hasil dari seluruh perhitungan data di atas diperoleh data seperti pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Perhitungan Setiap Data Ke Setiap Cluster Iterasi Ke-1

| Kode Mahasiswa | X1 | X2 | X3 | X4 | Kelompok Data |
|----------------|----|----|----|----|---------------|
| 001 | 1 | 2 | 2 | 2 | C2 |
| 002 | 2 | 1 | 0 | 0 | C2 |
| 003 | 2 | 2 | 0 | 0 | C2 |
| 004 | 2 | 1 | 0 | 0 | C2 |
| 005 | 2 | 2 | 0 | 0 | C2 |
| 006 | 1 | 1 | 3 | 1 | C1 |
| 007 | 1 | 2 | 1 | 2 | C2 |
| 008 | 1 | 2 | 2 | 2 | C2 |
| 009 | 2 | 1 | 0 | 0 | C2 |
| 010 | 1 | 1 | 1 | 1 | C2 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| 342 | 2 | 2 | 0 | 0 | C2 |
| 343 | 2 | 1 | 2 | 1 | C2 |
| 344 | 1 | 1 | 1 | 3 | C2 |
| 345 | 2 | 1 | 3 | 0 | C1 |
| 346 | 1 | 2 | 1 | 2 | C2 |

(4) Setelah semua data berada pada cluster terdekat, kemudian menghitung kembali

pusat cluster yang baru berdasarkan rata-rata anggota yang ada pada cluster

tersebut. Dalam hal ini jika centroid yang baru konvergen dengan centroid yang lama maka hentikan iterasi, jika tidak maka lanjutkan iterasi berikutnya. Penghentian iterasi dilakukan karena saat centroid baru yang dibangkitkan dengan centroid yang lama akan menyebabkan konvergensi pada grup atau cluster sehingga tidak perlu menghitung jarak data terhadap centroidnya lagi. (5) Pengelompokkan hasil *cluster* pada iterasi pertama belum konvergen, dalam hal ini bangkitkan ulang centroid baru dengan rumus:

$$C = \frac{\sum m}{n} \quad (2)$$

Tabel 9. Titik Pusat *Cluster* Setelah Iterasi Ke-1

| Cluster Center Point | X1 | X2 | X3 | X4 |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|
| C1 | 1,377 | 1,793 | 2,774 | 2,491 |
| C2 | 1,508 | 1,604 | 0,782 | 1,546 |

Berikut ini beberapa hasil perhitungan jarak Euclidean Distance, pada titik pusat *cluster* 1.

$$D(1,1)=$$

$$\sqrt{(1 - 1,3774)^2 + (2 - 1,7925)^2 + (2 - 2,7736)^2 + (2 - 2,4905)^2} = 1,0122$$

Dari hasil perhitungan didapatkan hasil bahwa jarak data mahasiswa pertama dengan pusat *cluster* pertama adalah 1,0122.

Keterangan :

C : Centroid data

m : anggota data yang termasuk kedalam centroid tertentu

n : jumlah data yang mejadi anggota centroid tertentu.

Dari tabel Hasil Perhitungan Setiap Data Ke Setiap *Cluster* Iterasi Ke-1, kita dapat menentukan titik pusat cluster yang baru.

Berikut adalah hasil perhitungan untuk menentukan pusat cluster baru berdasarkan data *cluster* setelah iterasi ke-1 seperti pada Tabel 9.

Berikut ini beberapa hasil perhitungan jarak Euclidean Distance, pada titik pusat *cluster* 2.

$$D(1,2)=$$

$$\sqrt{(1 - 1,5085)^2 + (2 - 1,6041)^2 + (2 - 0,7816)^2 + (2 - 1,5461)^2} = 1,4512$$

Berdasarkan hasil dari kedua perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa jarak terdekat data mahasiswa pertama adalah 1,0122 atau terletak pada *cluster* 1. Berikut adalah hasil perhitungan setiap data ke setiap *cluster* iterasi ke-2 seperti pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Perhitungan Setiap Data Ke Setiap Cluster Iterasi ke- 2

| Kode Mahasiswa | X1 | X2 | X3 | X4 | Kelompok Data |
|----------------|----|----|----|----|---------------|
| 001 | 1 | 2 | 2 | 2 | C1 |
| 002 | 2 | 1 | 0 | 0 | C2 |
| 003 | 2 | 2 | 0 | 0 | C2 |
| 004 | 2 | 1 | 0 | 0 | C2 |
| 005 | 2 | 2 | 0 | 0 | C2 |
| 006 | 1 | 1 | 3 | 1 | C1 |
| 007 | 1 | 2 | 1 | 2 | C2 |
| 008 | 1 | 2 | 2 | 2 | C1 |
| 009 | 2 | 1 | 0 | 0 | C2 |
| 010 | 1 | 1 | 1 | 1 | C2 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| 342 | 2 | 2 | 0 | 0 | C2 |
| 343 | 2 | 1 | 2 | 1 | C2 |
| 344 | 1 | 1 | 1 | 3 | C2 |
| 345 | 2 | 1 | 3 | 0 | C1 |
| 346 | 1 | 2 | 1 | 2 | C2 |

Tetapkan kembali setiap objek menggunakan pusat cluster baru. Jika pusat cluster tidak berubah lagi maka proses clustering selesai. Atau kembali ke langkah nomor 3 sampai pusat cluster tidak berubah lagi, setelah melakukan proses

iterasi 2, 3, 4, 5, dan 6. Dari tabel Hasil Perhitungan untuk Setiap Data Ke Setiap Cluster Iterasi, kita dapat menentukan yang baru titik pusat cluster. Seperti pada Tabel 11.

Tabel 11. Titik Pusat Cluster Setelah Iterasi Ke-4

| Cluster Center Point | X1 | X2 | X3 | X4 |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|
| C1 | 1,230 | 1,618 | 1,631 | 2,636 |
| C2 | 1,907 | 1,677 | 0,173 | 0,102 |

Berikut ini beberapa hasil perhitungan jarak Euclidean Distance, pada titik pusat *cluster*

Dari hasil perhitungan didapatkan hasil bahwa jarak data mahasiswa pertama dengan pusat *cluster* pertama adalah 0,8601.

$$D(1,1)=$$

$$\sqrt{(1 - 1,2304)^2 + (2 - 1,6175)^2 + (2 - 1,6313)^2 + (2 - 2,6359)^2}$$

$$= 0,8601$$

Berikut ini beberapa hasil perhitungan jarak Euclidean Distance, pada titik pusat *cluster*

2.

$$D(1,2)=$$

$$\sqrt{(1 - 1,9070)^2 + (2 - 1,6772)^2 + (2 - 0,1732)^2 + (2 - 0,1024)^2}$$

$$= 2,8045$$

Berdasarkan hasil dari kedua perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa jarak

terdekat data mahasiswa pertama adalah 0,8601 atau terletak pada *cluster* 1.

Dalam penelitian ini, iterasi *clustering* data mahasiswa dilakukan sebanyak 6 kali iterasi. Berikut adalah hasil perhitungan setiap data ke setiap *cluster* iterasi ke-5 seperti pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Perhitungan Setiap Data Ke Setiap *Cluster* Iterasi ke- 5

| Kode Mahasiswa | X1 | X2 | X3 | X4 | Kelompok Data |
|----------------|----|----|----|----|---------------|
| 001 | 1 | 2 | 2 | 2 | C1 |
| 002 | 2 | 1 | 0 | 0 | C2 |
| 003 | 2 | 2 | 0 | 0 | C2 |
| 004 | 2 | 1 | 0 | 0 | C2 |
| 005 | 2 | 2 | 0 | 0 | C2 |
| 006 | 1 | 1 | 3 | 1 | C1 |
| 007 | 1 | 2 | 1 | 2 | C1 |
| 008 | 1 | 2 | 2 | 2 | C1 |
| 009 | 2 | 1 | 0 | 0 | C2 |
| 010 | 1 | 1 | 1 | 1 | C2 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| 342 | 2 | 2 | 0 | 0 | C2 |
| 343 | 2 | 1 | 2 | 1 | C1 |
| 344 | 1 | 1 | 1 | 3 | C1 |
| 345 | 2 | 1 | 3 | 0 | C2 |
| 346 | 1 | 2 | 1 | 2 | C1 |

Tabel 13. Titik Pusat *Cluster* Setelah Iterasi Ke-5

| Cluster Center Point | X1 | X2 | X3 | X4 |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|
| C1 | 1,232 | 1,621 | 1,626 | 2,626 |
| C2 | 1,929 | 1,661 | 0,158 | 0,079 |

Dari tabel hasil iterasi ke-5 dapat dilihat centroid baru yang dihasilkan dari iterasi k-5 dengan hasil iterasi ke-4 tidak sama atau mengalami perubahan,

maka perlu dilakukan iterasi ke-6. Dari tabel hasil perhitungan setiap data ke setiap *cluster* iterasi ke-5 kita dapat

menentukan titik pusat *cluster* yang baru. Seperti pada Tabel 13.

Berikut ini beberapa hasil perhitungan jarak Euclidean Distance, pada titik pusat *cluster* 1.

$$D(1,1)=\sqrt{(1-1,2329)^2+(2-1,6210)^2+(2-1,6256)^2+(2-2,6256)^2}$$

$$= 0,8541$$

Dari hasil perhitungan didapatkan hasil bahwa jarak data mahasiswa pertama dengan pusat *cluster* pertama adalah 0,8541.

Berikut ini beberapa hasil perhitungan jarak Euclidean Distance, pada titik pusat *cluster* 2.

$$D(1,2)=\sqrt{(1-1,9291)^2+(2-1,6614)^2+(2-0,1575)^2+(2-0,0787)^2}$$

$$= 2,8397$$

Berdasarkan hasil dari kedua perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa jarak terdekat data mahasiswa pertama adalah 0,8541 atau terletak pada *cluster* 1. Berikut adalah hasil perhitungan setiap data ke setiap *cluster* iterasi ke-6 seperti pada tabel 14.

Tabel 14. Hasil Perhitungan Setiap Data Ke Setiap *Cluster* Iterasi ke-6

| Kode Mahasiswa | X1 | X2 | X3 | X4 | Kelompok Data |
|----------------|----|----|----|----|---------------|
| 001 | 1 | 2 | 2 | 2 | C1 |
| 002 | 2 | 1 | 0 | 0 | C2 |
| 003 | 2 | 2 | 0 | 0 | C2 |
| 004 | 2 | 1 | 0 | 0 | C2 |
| 005 | 2 | 2 | 0 | 0 | C2 |
| 006 | 1 | 1 | 3 | 1 | C1 |
| 007 | 1 | 2 | 1 | 2 | C1 |
| 008 | 1 | 2 | 2 | 2 | C1 |
| 009 | 2 | 1 | 0 | 0 | C2 |
| 010 | 1 | 1 | 1 | 1 | C2 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| 342 | 2 | 2 | 0 | 0 | C2 |
| 343 | 2 | 1 | 2 | 1 | C1 |
| 344 | 1 | 1 | 1 | 3 | C1 |
| 345 | 2 | 1 | 3 | 0 | C2 |
| 346 | 1 | 2 | 1 | 2 | C1 |

Dari tabel hasil iterasi 6 dapat dilihat centroid baru yang dihasilkan

dari iterasi 6 dengan hasil iterasi 5 adalah sama atau tidak mengalami

perubahan nilai dan tidak berpindah dari *cluster* satu ke *cluster* dua. Sehingga proses iterasi dihentikan atau selesai. Dari hasil penelitian terdapat 219 mahasiswa yang layak menerima beasiswa KIP Kuliah dan 127 mahasiswa yang tidak layak menerima beasiswa KIP Kuliah. Sedangkan pada hasil perhitungan dilapangan terdapat 246 mahasiswa yang layak menerima beasiswa KIP Kuliah dan terdapat 100 mahasiswa yang tidak layak menerima beasiswa KIP Kuliah.

Pada mahasiswa pertama dalam perhitungan metode *K-Means Clustering* dan hasil dilapangan dengan kriteria tersebut didapatkan hasil bahwa mahasiswa pertama layak menerima bantuan KIP Kuliah. pada mahasiswa ke-63 dengan kriteria tertentu pada perhitungan *K-Means Clustering* didapatkan hasil bahwa mahasiswa ke-63 tidak layak menerima beasiswa KIP Kuliah, namun pada perhitungan di lapangan mahasiswa ke-63 layak menerima beasiswa KIP Kuliah. Jika dilihat dari kriteria yang dimasukkan, mahasiswa ke-63 tidak layak menerima KIP Kuliah. Karena pada kriteria yang

dimasukkan ada dua kriteria yang tidak di isi yaitu pada kriteria penghasilan orang tua dan luas tanah. Pada kriteria jumlah tanggungan terdapat <2 tanggungan, dan pada kriteria penerima KIP/KKS mahasiswa ke-63 sudah terdata. Jika dilihat dari kriteria tersebut, jadi mahasiswa ke-63 ini tidak layak menerima beasiswa KIP Kuliah sesuai dengan perhitungan *K-Means Clustering*.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Jaroji, Danuri dan Fajri Profesio Putra (2016) yaitu melakukan penelitian seleksi beasiswa bidik misi di Politeknik Negeri Bengkalis. Dan pada penelitian tersebut mampu menghasilkan pembuktian bahwa menggunakan metode Algoritma K-Means mampu mengelompokkan calon penerima beasiswa bidik misi.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan untuk menentukan clustering penerima beasiswa KIP Kuliah dengan menerapkan metode *K-Means Clustering*, dapat disimpulkan bahwa Algoritma K-Means dapat membantu

mengelompokkan calon penerima beasiswa menjadi 2 cluster, yaitu C1 yang berhak menerima beasiswa KIP Kuliah, dan C2 yang tidak berhak menerima KIP Kuliah. Dari hasil penelitian diperoleh 6 kali iterasi dengan hasil perhitungan menunjukkan bahwa terdapat 219 atau 63,5% mahasiswa yang berhak menerima beasiswa KIP Kuliah dan 127 atau 36,5% mahasiswa yang tidak berhak menerima beasiswa KIP Kuliah. Dari analisis perbandingan hasil clustering dengan algoritma K-Means dan hasil dilapangan menunjukkan bahwa hasil algoritma K-Means lebih akurat dalam klusterisasi. Sehingga pada hasil akhir perhitungan dapat diketahui bahwa metode *K-Means Clustering* layak digunakan untuk menentukan penerima Beasiswa KIP Kuliah di Universitas Nahdlatul Ulama Universitas Sunan Giri Bojonegoro. Tidak terlepas dari kekurangan dan kelemahannya. Saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya dari peneliti ini adalah perlu menambahkan beberapa kriteria agar perhitungan yang dihasilkan jauh lebih optimal. Dan untuk peneliti selanjutnya

dapat dikembangkan lagi algoritma *K-Means Clustering* dengan sistem aplikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Irwansyah, E., & Faisal, M. (2015). *Advanced Clustering: Teori dan Aplikasi*. Deepublish.
- Nur, F., Zarlis, M., & Nasution, B. B. (2017). Penerapan Algoritma K-Means Pada Siswa Baru Sekolah Menengah Kejuruan Untuk Clustering Jurusan. *InfoTekJar: Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi Jaringan*, 1(2), 100–105.
- Sibuea, M. L., & Safta, A. (2017). Pemetaan Siswa Berprestasi Menggunakan Metode K-Means Clustering. *JURTEKSI (Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi)*, 4(1), 85–92.
- Sulistiyawati, A., & Supriyanto, E. (2021). Implementasi Algoritma K-means Clustering dalam Penentuan Siswa Kelas Unggulan. *Jurnal Tekno Kompak*, 15(2), 25–36.
- Sumiah, A., & Mirantika, N. (2020). Perbandingan Metode K-Nearest Neighbor dan Naive Bayes untuk Rekomendasi Penentuan Mahasiswa Penerima Beasiswa pada Universitas Kuningan. *Buffer Informatika*, 6(1), 1–14.
- Tan, P. N., Steinbach, M., & Kumar, V. (2006). *Introduction to Data Mining, Boston: Person Education*. Inc.
- Wu, X., & Kumar, V. (2009). *The top ten algorithms in data mining*. CRC press.
- Yahya, M. Z., Widyadara, M. A. D., & Sahertian, J. (2021). Pengklusteran Data Siswa Untuk Seleksi Penerimaan Beasiswa Menggunakan Algoritma K-

Means Berbasis Mobile. *Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)*, 5(1), 270–274.