

Penerapan Data Mining Dengan Mengimplementasikan Algoritma K-Means Dalam Proses Clustering Untuk Pengelompokan Mahasiswa Calon Penerima Beasiswa KIP

Usanto S

Sistem Informasi, Fakultas Teknologi, Institut Teknologi dan Bisnis Swadharma, Jakarta, Indonesia

Email: usanto.s@swadharma.ac.id

Email Penulis Korespondensi: usanto.s@swadharma.ac.id

Submitted: 02/05/2023; Accepted: 28/06/2023; Published: 29/06/2023

Abstrak—Penelitian ini berisi tentang pengelompokan calon mahasiswa yang akan menerima beasiswa KIP. Data mining merupakan sebuah konsepsi atau rancangan yang dibuat dengan tujuan mencari suatu nilai tambah yang terdapat dalam database yang akan dapat mengidentifikasi suatu informasi pengetahuan yang berguna. Pada penelitian ini, diterapkan konsep data mining guna untuk membantu pihak kampus dalam memprediksi mahasiswa yang akan memperoleh beasiswa KIP dengan mengimplementasikan Algoritma K-MeansClustering, yang dimana algoritma K-MeansClustering ini nantinya dapat mengelompokkan setiap data kedalam cluster sehingga data yang mempunyai karakteristik yang sama akan dikelompokkan dalam sebuah cluster yang sama dan sebaliknya jika data yang mempunyai karakteristik yang berbeda maka dikelompokkan kedalam sebuah cluster yang lain. Hasil dari penelitian ini terdapat 3 hasil cluster yang akan menjadi hasil akhir yaitu Data yang diterima sebagai penerima beasiswa sebanyak 52 data, 32 data dikelompokkan sebagai data penerima yang akan direkom ke tahap berikutnya, sedangkan sisa 16 data dikelompokkan sebagai data yang tidak diterima.

Kata Kunci: Data Mining; Algoritma K-MeansClustering; Beasiswa KIP

Abstract—This research is about the grouping of prospective students who will receive KIP scholarships. Data mining is a conception or design made with the aim of finding an added value contained in a database that will be able to identify a useful knowledge information. In this study, the concept of data mining was applied to assist campuses in predicting students who will get KIP scholarships by implementing the K-MeansClustering Algorithm, where the K-MeansClustering algorithm can later group each data into clusters so that data that has the same characteristics will be grouped in the same cluster and vice versa if the data has different characteristics then it is grouped into another cluster. The results of this study are 3 cluster results which will be the final result, namely data received as scholarship recipients as many as 52 data, 32 data are grouped as recipient data which will be recommended to the next stage, while the remaining 16 data are grouped as data that is not accepted.

Keywords: Data Mining; K-Means Clustering Algorithm; KIP Scholarship

1. PENDAHULUAN

Beasiswa KIP merupakan suatu program pemerintahan yang ditujukan untuk mahasiswa dari seluruh Indonesia, program beasiswa KIP tertuju bagi mahasiswa yang memiliki keterbatasan dalam hal ekonomi dan memiliki prestasi secara akademik. Proses penentuan keputusan penerima beasiswa KIP bagi calon mahasiswa berdasarkan 3 kriteria yaitu dilihat dari Penghasilan Orang Tua, nilai akhir sekolah, Jumlah Tanggungan Keluarga. Program beasiswa KIP dilakukan oleh negara yang bersifat formal yang diberikan pada kampus negeri maupun swasta. Masing-masing pihak kampus harus bisa memonitor semua calon mahasiswa agar memperoleh program beasiswa yang akan di beri kepada calon mahasiswa yang memiliki nilai-nilai akademik yang bagus dan baik serta yang orangtuanya memiliki penghasilan yang dibawah rata-rata[1][2][3].

Berdasarkan pendaftar beasiswa yang cukup banyak, contohnya pendaftar yang ingin mendapatkan beasiswa KIP sebanyak 100 orang, sehingga menimbulkan para pengambil keputusan kesulitan dalam penentuan penerima beasiswa KIP secara tepat dan sesuai. Oleh sebab itu, diperlukan sistem yang mampu memprediksi penerima beasiswa, yang nantinya sistem tersebut mampu mengurangi tingkat kesalahan dalam pengelompokan data siapa yang akan menerima beasiswa. Sistem yang akan digunakan ialah sistem data mining.

Data Mining merupakan bagian dari proses KDD (*Knowledge Discovery in Database*) yang terdiri dari beberapa langkah yaitu pemilihan data, pengolahan, transformasi, *Data Mining*, Evaluasi hasil. Penggunaan data mining pada penelitian ini berfungsi dalam menentukan kelompok dari nilai akademik akademik peserta didik beserta gaji orangtuanya[4][5].

Dalam penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rizki Muliono dan Zulfikar Sembiring pada tahun 2019, fokus mereka adalah menginvestigasi permasalahan terkait pemberian tunjangan kepada dosen yang telah menyusun dokumen pengajar seperti Silabus, Kontrak Kuliah, RPS, dan RPP. Evaluasi dilakukan oleh LP2MP menggunakan algoritma clustering K-Means, yang bertujuan untuk mengelompokkan data berdasarkan kesamaan nilai karakteristik agar proses pengelompokkan menjadi lebih efektif. Dari hasil penelitian tersebut, ditemukan perbedaan tingkat akurasi sebesar 53,33%[6].

Pada tahun 2022, Ayu Pangestu dan Taufik Ridwan melakukan penelitian dengan tujuan mengelompokkan penggunaan air berdasarkan volume penggunaan dalam kubikasi. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi tentang kelompok pengguna air berdasarkan data penjualan air di PAM Kerta Raharja. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah algoritma K-Means. Data yang telah diproses menggunakan aplikasi Weka

akan dikelompokkan menjadi tiga kategori, yaitu hemat, sedang, dan boros. Dari hasil perhitungan menggunakan algoritma K-Means, diperoleh nilai centroid 0 sebesar (46,6), centroid 1 sebesar (13,6), dan centroid 2 sebesar (25,4). Kelompok cluster 0 terdiri dari 9 orang dan merupakan kelompok pelanggan yang termasuk dalam kategori boros. Kelompok cluster 1 adalah kelompok pelanggan dengan penggunaan air sedang, sedangkan kelompok cluster 2 merupakan kelompok pelanggan yang hemat[7].

Selain itu, Abu Salam dkk. dalam penelitian berjudul “Penerapan Algoritma K-Means Pada Rekomendasi Klaster Penerima Beasiswa PPA UDINUS” menyatakan bahwa untuk meningkatkan efisiensi dan meningkatkan penelitian yang dilakukan, dapat dibuat sistem aplikasi untuk menerapkan PPA penerimaan beasiswa dengan menggunakan algoritma K-Means. Penelitian ini hanya berfokus pada metode clustering dengan menggunakan algoritma K-Mean [8].

Studi berikutnya yang dilakukan oleh Hendro Priyatman, dkk pada tahun 2019, menggunakan algoritma clustering yang sama dengan penelitian ini, yaitu algoritma K-means. Selain pengelompokan berbasis cluster, K-means juga dapat digunakan untuk melakukan prediksi cluster, di mana hasil clustering dapat digunakan untuk memprediksi objek di masa depan. Dalam penelitian tersebut, para peneliti memprediksi waktu kelulusan di sebuah perguruan tinggi. Proses iterasinya dilakukan dengan cepat, hanya melalui dua iterasi, dan hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma ini mampu menampilkan informasi mengenai kelulusan. Namun, waktu kelulusan tidak dapat ditentukan secara pasti karena hal tersebut tergantung pada keputusan masing-masing mahasiswa[9].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Data Mining

Defenisi dari Data Mining merupakan teknik yang dilakukan untuk menemukan suatu yang bermakna oleh suatu model dengan cara memilih data yang berukuran besar. Teknik Data Mining biasanya menggunakan metode Matematika, Statistika maupun memanfaatkan teknologi artificial intelligence. Didalam Data Mining terdapat tahapan-tahapan untuk prosesnya yang diawali dengan menyeleksi data melalui data sumber ke data target, selanjutnya tahap processing untuk memperbaiki suatu kualitas data, perubahan data, data mining dan tahapan interpretasi serta evaluasi yang menghasilkan suatu output seperti pengetahuan yang baru [10][11][12][13].

2.2 Clustering

Pengelompokan atau disebut dalam data mining itu clustering adalah salah satu metode dalam data mining yang digunakan untuk mengkategorikan data ke dalam kelompok atau klaster berdasarkan karakteristik atau atribut tertentu. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi pola alami atau struktur tersembunyi dalam data tanpa menggunakan kategori atau label sebelumnya. Proses pengelompokan melibatkan penggunaan algoritma yang menganalisis kesamaan atau perbedaan antara titik-titik data. Algoritma-algoritma ini berusaha untuk mengelompokkan data ke dalam klaster sehingga data yang berada dalam satu klaster memiliki tingkat kesamaan yang tinggi, sementara data antar klaster memiliki perbedaan yang signifikan[14][15][16]. Beberapa metode yang umum digunakan dalam pengelompokan adalah K-Means, Fuzzy Subtractive, K-Medoids, CLARANS, AHC, DBSCAN, dan metode lainnya[17][18][19][20].

2.3 Algoritma K-Means Clustering

Algoritma *K-Means* adalah salah satu algoritma yang memiliki sifat *unsupervised learning*. Fungsi dari Algoritma *K-Means* ialah pengelompokan data kedalam data cluster-cluster, yang dimana algoritma *k-means* dapat menerima data tanpa adanya label kategori. Selain dari bersifat *Unsupervised Learning*, Algoritma *K-means* juga termasuk dalam kategori metode *non-hierarki*. Algoritma *K-Means* memiliki langkah-langkah Proses perhitungan matematika [21][22][23]. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut[24][25]:

- Penentuan jumlah nilai K sebagai jumlah cluster-cluster yang akan dibentuk
- Memilih titik acak sebanyak nilai K
- Menghitung jarak setiap data input terhadap masing-masing Centroid dengan menggunakan rumus jarak *Euclidean Distance* sehingga ditemukan jarak yang paling dekat dari setiap data dengan *centroid*. Berikut rumus persamaan *euclidean Distance*:

$$d(x_i, \mu_j) = \sqrt{\sum (x_i - \mu_j)^2} \quad (1)$$

Dimana:

x_i : data kriteria

μ_j = centroid pada cluster ke – j

- Mengelompokkan setiap data berdasarkan kedekatannya dengan centroid (jarak terkecil)
- Memperbaharui nilai *centroid* . nilai *centroid* baru diperoleh dari rata-rata *cluster* yang bersangkutan dengan menggunakan rumus :

$$\mu_j(t+1) = \frac{1}{N_{sj}} \sum_{j \in S_j} x_j \quad (2)$$

Dimana :

$\mu_j(t + 1)$: *centroid* baru pada iterasi ke $(t + 1)$

N_{sj} : banyak data pada *cluster* S_j

f. Lakukan perulangan dari langkah 2 hingga 5, hingga anggota setia *cluster* tidak ada yang berubah.

2.4 Beasiswa KIP

Beasiswa KIP (Kartu Indonesia Pintar) adalah program beasiswa yang disediakan oleh pemerintah Indonesia untuk membantu siswa yang berasal dari keluarga kurang mampu agar dapat melanjutkan pendidikan mereka hingga jenjang SMA/SMK/ sederajat. Program ini bertujuan untuk meningkatkan akses dan mutu pendidikan bagi masyarakat Indonesia yang kurang mampu, dengan memberikan bantuan biaya pendidikan, uang saku, dan perlengkapan sekolah bagi siswa yang terpilih. Beasiswa KIP diberikan secara bertahap selama tiga tahun dan penerima beasiswa KIP dapat mempertahankan prestasi akademik yang baik. Penerima beasiswa KIP juga diwajibkan untuk mengikuti program bimbingan dan pelatihan yang disediakan oleh pemerintah untuk membantu mereka mengembangkan kemampuan akademik dan non-akademik mereka[26][27].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap analisa, penulis memperoleh 100 data mahasiswa yang direkomendasikan sebagai pendaftar beasiswa KIP, Yang mana 100 data tersebut yang nantinya akan digunakan pada penerapan Algoritma K-Means. Pada pengolahan data dengan menggunakan algoritma *K-Means* memerlukan data. Data Tersebut terdiri dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. Data Pendaftar

No.	Nama Mahasiswa	Nilai Akhir Sekolah	Penghasilan Orang Tua	Jumlah Tanggungan Orangtua
1	Alfiansyah	75	2.000.000	2
2	Rika Tersia	77	2.000.000	3
3	Aldi Pratama	77	2.000.000	3
4	Sandro Adi	75	2.000.000	3
5	Merry	75	2.000.000	3
6	Siti Aminah	85	2.000.000	3
7	Maysarah	77	2.000.000	2
8	Yuni Pratiwi	85	2.000.000	2
9	Reka Alfahri	77	2.000.000	2
10	Melysah	77	2.000.000	2
11	Meli Ratna	77	2.000.000	2
12	Riski Akbar	77	2.000.000	2
13	Khairu Azam	80	2.000.000	2
14	Fahri Tsawa	80	2.000.000	2
15	Hasmi Siska	80	2.000.000	1
16	Rapta Tanjung	90	2.000.000	1
17	Anirahayu	90	2.000.000	2
18	Yusuf	77	2.000.000	3
19	Kitti Adhea	85	2.000.000	2
20	Fanny Keysia	77	2.000.000	3
21	Fikri Ramadhan	75	2.000.000	1
22	Anesya	75	2.000.000	4
23	Fahrozi	75	2.000.000	5
24	Ayyub Ayyubi	77	2.000.000	4
25	Haris Pratama	77	2.000.000	3
26	Agnes Natasya	77	2.000.000	3
27	Melati Putri	77	2.000.000	3
28	Sindi Syahfitri	75	2.000.000	3
29	Amel	75	1.500.000	2
30	Restya Putri	75	1.500.000	6
31	Laila Ramadhan	75	1.500.000	3
32	Sinta Amelia	77	1.500.000	3
33	Junaidi	90	1.500.000	3
34	Maria	80	1.500.000	3
35	Weldyan Apros	80	1.500.000	1



36	Fenny Simarmata	90	1.500.000	1
37	Verinda Ferry	90	1.500.000	2
38	Sarda Miyanti	80	1.500.000	2
39	Afifah Alqomaruh	80	1.500.000	3
40	Rani Sucika	85	1.600.000	3
41	Lilis	85	2.000.000	4
42	Syahraini	90	2.000.000	5
43	Sella Putri	75	2.000.000	5
44	Amaluddin	90	2.000.000	4
45	Mia Amelia	85	2.000.000	4
46	Andi Irawan	85	2.000.000	4
47	Alviansyah Hidayah Siregar	80	2.000.000	4
48	Putra Hamonangan Tumanggor	80	2.000.000	4
49	Anggun Evany Siahaan	90	2.000.000	3
50	Siki Hati Halawa	85	2.000.000	2
51	Amanda Mutia Bahri	90	2.000.000	3
52	Abdul Rahman Nasution	90	2.000.000	2
53	Niko Fransisko Aritonang	75	2.000.000	3
54	Rudha Raihan	75	1.500.000	2
55	M Arriq Adefa	75	1.500.000	3
56	Muhammad Rizky	90	1.500.000	2
57	Suci Notaria Baene	90	1.500.000	3
58	Novarisa Br Sianturi	90	1.600.000	3
59	Gebi Lubis	90	1.600.000	3
60	Elwin Gea	90	1.600.000	5
61	Fitriani Purba	75	1.600.000	5
62	Agung Safardhan	75	1.600.000	5
63	Rani Patricia Manalu	90	2.500.000	4
64	Kenny Minton Aswie	90	2.500.000	3
65	Selvia Rama Dianti	90	1.500.000	6
66	Desmi Waruwu	80	1.500.000	6
67	Farhan Rizaldi Lubis	80	1.500.000	5
68	Josua Felix Demson Sirait	80	1.500.000	4
69	Sandro Willy	80	1.500.000	4
70	Akbar Alamsyah Tanjung	80	1.500.000	4
71	Jumadil Arifin Siregar	80	1.500.000	4
72	Muliana Halawa	80	1.500.000	4
73	Selviana Br Tarigan	80	1.500.000	4
74	Fahrul Rozi	80	1.500.000	4
75	Adila Amalia	80	1.500.000	4
76	Samuel Sihotang	80	1.500.000	4
77	Oktacviana Wulandari	85	1.500.000	4
78	L.Prilda Enoniasita Bawamenewi	85	1.500.000	4
79	Juni Novika Matondang	80	1.500.000	2
80	Rosaima Situmorang	80	1.500.000	2
81	Reni Novryanti Br Sembiring	80	1.500.000	2
82	Ipan Sigalingging	80	1.500.000	2
83	Frederikus Abdi M.Sihotang	90	1.500.000	2
84	Muhammad Abrar Arief Tanjung	80	1.500.000	3
85	Muhammad Rafli Kusnaidi	80	1.500.000	3
86	Afriyani Nasution	80	2.000.000	4
87	Sri Novita Sari Br.Gtg	80	2.000.000	4
88	Piter Saputra Hondro	80	2.000.000	5
89	Azbi Muzaqi	85	2.000.000	3
90	Siti Nurhalizah	75	2.000.000	2
91	Wanda Anisa	90	2.000.000	2
92	Ahmad Fachriansyah	90	2.000.000	3
93	Dameliana Tambunan	80	2.000.000	4
94	Muhammad Ali	80	2.000.000	5
95	Khairul Faza Lubis	90	2.000.000	4
96	Jihadussabil	80	2.000.000	3
97	Salsadilla Chairunnisyah	80	2.000.000	3

98	Muhammad Haiqal	80	2.000.000	3
99	Mhd Safrin Syah	80	2.000.000	3
100	Rayni Simanullang	85	1.500.000	4

Selanjutnya dilakukan inisialisasi data untuk penilaian nilai akhir sekolah. Dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Data Penilaian untuk nilai akhir sekolah

Nilai	Keterangan
70-75	1
76-79	2
80-84	3
85-89	4
90-100	5

Berikutnya dilakukan inisialisasi data untuk data Penghasilan Orang Tua. Dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. Data Penghasilan Orang Tua

Jumlah Penghasilan	Keterangan
Rp. 1.500.000	4
Rp. 1.600.000	3
Rp. 2.000.000	2
Rp. 2.500.000	1

Berikutnya dilakukan inisialisasi data untuk Jumlah Tanggungan Orang Tua. Dapat dilihat pada tabel 4 berikut ini:

Tabel 4. Data Jumlah Tanggungan Orang Tua

Tanggungan	Keterangan
1 orang	1
2 orang	2
3 orang	3
4 orang	4
5 orang	5
6 orang	6

Adapun Tabel data pendaftar yang di normalisasikan berdasarkan nilai yang sudah ditentukan dapat dilihat pada tabel 5 berikut ini:

Tabel 5. Data Normalisasi Data Pendaftar

No	Nama Mahasiswa	Nilai Akhir Sekolah	Penghasilan Orang Tua	Jumlah Tanggungan Orangtua
1	Alfiansyah	1	2	2
2	Rika Tersia	2	2	3
3	Aldi Pratama	2	2	3
4	Sandro Adi	1	2	3
5	Merry	1	2	3
6	Siti Aminah	4	2	3
7	Maysarah	2	2	2
8	Yuni Pratiwi	4	2	2
9	Reka Alfahri	2	2	2
10	Melysah	2	2	2
11	Meli Ratna	2	2	2
12	Riski Akbar	2	2	2
13	Khairu Azam	3	2	2
14	Fahri Tsawa	3	2	2
15	Hasmi Siska	3	2	1
16	Rapta Tanjung	5	2	1
17	Anirahayu	5	2	2
18	Yusuf	2	2	3
19	Kitti Adhea	4	2	2
20	Fanny Keysia	2	2	3



21	Fikri Ramadhan	1	2	1
22	Anesya	1	2	4
23	Fahrozi	1	2	5
24	Ayyub Ayyubi	2	2	4
25	Haris Pratama	2	2	3
26	Agnes Natasya	2	2	3
27	Melati Putri	2	2	3
28	Sindi Syahfitri	1	2	3
29	Amel	1	4	2
30	Restya Putri	1	4	6
31	Laila Ramadhan	1	4	3
32	Sinta Amelia	2	4	3
33	Junaidi	5	4	3
34	Maria	3	4	3
35	Weldyan Apros	3	4	1
36	Fenny Simarmata	5	4	1
37	Verinda Ferry	5	4	2
38	Sarda Miyanti	3	4	2
39	Afifah Alqomaruh	3	4	3
40	Rani Sucika	4	3	3
41	Lilis	4	2	4
42	Syahraini	5	2	5
43	Sella Putri	1	2	5
44	Amaluddin	5	2	4
45	Mia Amelia	4	2	4
46	Andi Irawan	4	2	4
47	Alviansyah Hidayah Siregar	3	2	4
48	Putra Hamonangan Tumanggor	3	2	4
49	Anggun Evany Siahaan	5	2	3
50	Siki Hati Halawa	4	2	2
51	Amanda Mutia Bahri	5	2	3
52	Abdul Rahman Nasution	5	2	2
53	Niko Fransisko Aritonang	1	2	3
54	Rudha Raihan	1	4	2
55	M Arriq Adefa	1	4	3
56	Muhammad Rizky	5	4	2
57	Suci Notaria Baene	5	4	3
58	Novarisa Br Sianturi	5	3	3
59	Gebi Lubis	5	3	3
60	Elwin Gea	5	3	5
61	Fitriani Purba	1	3	5
62	Agung Safardhan	1	3	5
63	Rani Patricia Manalu	5	1	4
64	Kenny Minton Aswie	5	1	3
65	Selvia Rama Dianti	5	4	6
66	Desmi Waruwu	3	4	6
67	Farhan Rizaldi Lubis	3	4	5
68	Josua Felix Demson Sirait	3	4	4
69	Sandro Willy	3	4	4
70	Akbar Alamsyah Tanjung	3	4	4
71	Jumadil Arifin Siregar	3	4	4
72	Muliana Halawa	3	4	4
73	Selviana Br Tarigan	3	4	4
74	Fahrul Rozi	3	4	4
75	Adila Amalia	3	4	4
76	Samuel Sihotang	3	4	4
77	Oktacviana Wulandari	4	4	4
78	L.Prilda Enoniasita Bawamenewi	4	4	4
79	Juni Novika Matondang	3	4	2
80	Rosaima Situmorang	3	4	2
81	Reni Novryanti Br Sembiring	3	4	2

82	Ipan Sigalingging	3	4	2
83	Frederikus Abdi M.Sihotang	5	4	2
84	Muhammad Abrar Arief Tanjung	3	4	3
85	Muhammad Rafli Kusnaidi	3	4	3
86	Afriyani Nasution	3	2	4
87	Sri Novita Sari Br.Gtg	3	2	4
88	Piter Saputra Hondro	3	2	5
89	Azbi Muzaqi	4	2	3
90	Siti Nurhalizah	1	2	2
91	Wanda Anisa	5	2	2
92	Ahmad Fachriansyah	5	2	3
93	Dameliana Tambunan	3	2	4
94	Muhammad Ali	3	2	5
95	Khairul Faza Lubis	5	2	4
96	Jihadussabil	3	2	3
97	Salsadilla Chairunnisyah	3	2	3
98	Muhammad Haiqal	3	2	3
99	Mhd Safrin Syah	3	2	3
100	Rayni Simanullang	4	4	4

3.1 Penerapan Algoritma K-Means

Selanjutnya dilakukan langkah-langkah penyelesaian algoritma *K-Means*:

Iterasi ke-1

a. Penentuan jumlah nilai cluster (K)

b. Memilih Titik pusat awal sebanyak nilai K.

yang dimana penentuan pusat centroid awal digunakan Untuk pengelompokan atau cluster setiap data yang digunakan pada penelitian. Pusat centroid awal ditentukan secara acak sehingga bebas digunakan data beberapa. Untuk centroid awal dapat dilihat pada tabel 6 dibawah ini:

Tabel 6. Data Centroid Awal

Centroid	No. data	Nilai Akhir Sekolah	penghasilan orang tua	jumlah tanggungan orangtua	Cluster
Centroid 1	6	4	2	3	Lulus
Centroid 2	10	2	2	2	Rekom
Centroid 3	1	1	2	2	Tidak Lulus

c. Menghitung jarak terdekat ke Centroid.

1. Jarak data nomor 1 dengan titik centroid 1

$$= \sqrt{(1-4)^2 + (2-2)^2 + (2-3)^2} = 3.16227766$$

2. Jarak data nomor 1 dengan titik centroid 2

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

3. Jarak data nomor 1 dengan titik centroid 3

$$= \sqrt{(2-1)^2 + (2-2)^2 + (3-2)^2} = 0$$

Selanjutnya untuk hasil perhitungan jarak minimum data nomor 2 hingga data ke 100 dapat dilihat pada tabel 7 dibawah ini. Untuk langkah perhitungannya sesuaikan dengan perhitungan data nomor 1.

Tabel 7. Hasil Perhitungan jarak minimum Iterasi ke-1

No.	Nama Mahasiswa	C1	C2	C3	Kelompok
1	Alfiansyah	3,16227766	1	0	C3
2	Rika Tersia	2	1	1,414213562	C2
3	Aldi Pratama	2	1	1,414213562	C2
4	Sandro Adi	3	1,414213562	1	C3
5	Merry	3	1,414213562	1	C3
6	Siti Aminah	0	2,236067977	3,16227766	C1
7	Maysarah	2,236067977	0	1	C2
8	Yuni Pratiwi	1	2	3	C1
9	Reka Alfahri	2,236067977	0	1	C2
10	Melysah	2,236067977	0	1	C2



11	Meli Ratna	2,236067977	0	1	C2
12	Riski Akbar	2,236067977	0	1	C2
13	Khairu Azam	1,414213562	1	2	C2
14	Fahri Tsawa	1,414213562	1	2	C2
15	Hasmi Siska	2,236067977	1,414213562	2,236067977	C2
16	Rapta Tanjung	2,236067977	3,16227766	4,123105626	C1
17	Anirahayu	1,414213562	3	4	C1
18	Yusuf	2	1	1,414213562	C2
19	Kitti Adhea	1	2	3	C1
20	Fanny Keysia	2	1	1,414213562	C2
21	Fikri Ramadhan	3,605551275	1,414213562	1	C3
22	Anesya	3,16227766	2,236067977	2	C3
23	Fahrozi	3,605551275	3,16227766	3	C3
24	Ayyub Ayyubi	2,236067977	2	2,236067977	C2
25	Haris Pratama	2	1	1,414213562	C2
26	Agnes Natasya	2	1	1,414213562	C2
27	Melati Putri	2	1	1,414213562	C2
28	Sindi Syahfitri	3	1,414213562	1	C3
29	Amel	3,741657387	2,236067977	2	C3
30	Restya Putri	4,69041576	4,582575695	4,472135955	C3
31	Laila Ramadhan	3,605551275	2,449489743	2,236067977	C3
32	Sinta Amelia	2,828427125	2,236067977	2,449489743	C2
33	Junaidi	2,236067977	3,741657387	4,582575695	C1
34	Maria	2,236067977	2,449489743	3	C1
35	Weldyan Apros	3	2,449489743	3	C2
36	Fenny Simarmata	3	3,741657387	4,582575695	C1
37	Verinda Ferry	2,449489743	3,605551275	4,472135955	C1
38	Sarda Miyanti	2,449489743	2,236067977	2,828427125	C2
39	Afifah Alqomaruh	2,236067977	2,449489743	3	C1
40	Rani Sucika	1	2,449489743	3,31662479	C1
41	Lilis	1	2,828427125	3,605551275	C1
42	Syahraini	2,236067977	4,242640687	5	C1
43	Sella Putri	3,605551275	3,16227766	3	C3
44	Amaluddin	1,414213562	3,605551275	4,472135955	C1
45	Mia Amelia	1	2,828427125	3,605551275	C1
46	Andi Irawan	1	2,828427125	3,605551275	C1
47	Alviansyah Hidayah Siregar	1,414213562	2,236067977	2,828427125	C1
48	Putra Hamonangan Tumanggor	1,414213562	2,236067977	2,828427125	C1
49	Anggun Evany Siahaan	1	3,16227766	4,123105626	C1
50	Siki Hati Halawa	1	2	3	C1
51	Amanda Mutia Bahri	1	3,16227766	4,123105626	C1
52	Abdul Rahman Nasution	1,414213562	3	4	C1
53	Niko Fransisko Aritonang	3	1,414213562	1	C3
54	Rudha Raihan	3,741657387	2,236067977	2	C3
55	M Arriq Adefa	3,605551275	2,449489743	2,236067977	C3
56	Muhammad Rizky	2,449489743	3,605551275	4,472135955	C1
57	Suci Notaria Baene	2,236067977	3,741657387	4,582575695	C1
58	Novarisa Br Sianturi	1,414213562	3,31662479	4,242640687	C1
59	Gebi Lubis	1,414213562	3,31662479	4,242640687	C1
60	Elwin Gea	2,449489743	4,358898944	5,099019514	C1
61	Fitriani Purba	3,741657387	3,31662479	3,16227766	C3
62	Agung Safardhan	3,741657387	3,31662479	3,16227766	C3
63	Rani Patricia Manalu	1,732050808	3,741657387	4,582575695	C1
64	Kenny Minton Aswie	1,414213562	3,31662479	4,242640687	C1
65	Selvia Rama Dianti	3,741657387	5,385164807	6	C1
66	Desmi Waruwu	3,741657387	4,582575695	4,898979486	C1
67	Farhan Rizaldi Lubis	3	3,741657387	4,123105626	C1
68	Josua Felix Demson Sirait	2,449489743	3	3,464101615	C1
69	Sandro Willy	2,449489743	3	3,464101615	C1
70	Akbar Alamsyah Tanjung	2,449489743	3	3,464101615	C1
71	Jumadil Arifin Siregar	2,449489743	3	3,464101615	C1
72	Muliana Halawa	2,449489743	3	3,464101615	C1

73	Selviana Br Tarigan	2,449489743	3	3,464101615	C1
74	Fahrul Rozi	2,449489743	3	3,464101615	C1
75	Adila Amalia	2,449489743	3	3,464101615	C1
76	Samuel Sihotang	2,449489743	3	3,464101615	C1
77	Oktacviana Wulandari	2,236067977	3,464101615	4,123105626	C1
78	L.Prilda Enoniasita Bawamenewi	2,236067977	3,464101615	4,123105626	C1
79	Juni Novika Matondang	2,449489743	2,236067977	2,828427125	C2
80	Rosaima Situmorang	2,449489743	2,236067977	2,828427125	C2
81	Reni Novryanti Br Sembiring	2,449489743	2,236067977	2,828427125	C2
82	Ipan Sigalingging	2,449489743	2,236067977	2,828427125	C2
83	Frederikus Abdi M.Sihotang	2,449489743	3,605551275	4,472135955	C1
84	Muhammad Abrar Arief Tanjung	2,236067977	2,449489743	3	C1
85	Muhammad Rafli Kusnaidi	2,236067977	2,449489743	3	C1
86	Afriyani Nasution	1,414213562	2,236067977	2,828427125	C1
87	Sri Novita Sari Br.Gtg	1,414213562	2,236067977	2,828427125	C1
88	Piter Saputra Hondro	2,236067977	3,16227766	3,605551275	C1
89	Azbi Muzaqi	0	2,236067977	3,16227766	C1
90	Siti Nurhalizah	3,16227766	1	0	C3
91	Wanda Anisa	1,414213562	3	4	C1
92	Ahmad Fachriansyah	1	3,16227766	4,123105626	C1
93	Dameliana Tambunan	1,414213562	2,236067977	2,828427125	C1
94	Muhammad Ali	2,236067977	3,16227766	3,605551275	C1
95	Khairul Faza Lubis	1,414213562	3,605551275	4,472135955	C1
96	Jihadussabil	1	1,414213562	2,236067977	C1
97	Salsadilla Chairunnisyah	1	1,414213562	2,236067977	C1
98	Muhammad Haiqal	1	1,414213562	2,236067977	C1
99	Mhd Safrin Syah	1	1,414213562	2,236067977	C1
100	Rayni Simanullang	2,236067977	3,464101615	4,123105626	C1

- d. Pengelompokan setiap data berdasarkan kedekatan dengan centroid (jarak terpendek). Berdasarkan tabel 7 di atas data telah dikelompokkan kedalam 3 centroid berdasarkan jarak minimum dari masing-masing cluster yang telah dihitung.
- e. Memperbaharui nilai *centroid*, dan nilai *centroid* baru diperoleh dari rata-rata *cluster* yang bersangkutan. setelah didapatkan hasil pengelompokan cluster berdasarkan jarak minimum maka dilakukan perhitungan iterasi dengan menggunakan nilai centroid yang baru. berikut didapatkan hasil nilai centroid baru:

Tabel 8. Pusat Cluster/Centroid Baru Iterasi 2

Centroid	Nilai Akhir Sekolah	penghasilan orang tua	jumlah tanggungan orangtua
Centroid 1	4	3	3
Centroid 2	2	3	2
Centroid 3	1	3	3

- f. Selanjutnya, jika hasil pengelompokan pusat cluster/centroid berpindah, selanjutnya ulangi langkah ke 3. Dan jika data yang di kelompokkan tidak berpindah. Maka proses perhitungan iterasi selesai.

Setelah dilakukan proses perhitungan, maka didapatkan hasil bahwa proses iterasi terhenti pada iterasi ke-5. Yang dimana hasil pusat cluster/centroid iterasi ke 4 dan 5 sama (tidak ada letak centroid yang berubah. Berikut dapat dilihat hasil perhitungan jarak iterasi ke 4 dan ke 5 pada tabel 9 dan tabel 10.

Tabel 9. Jarak Minimum Iterasi 4

No.	Nama Mahasiswa	C1	C2	C3	Jarak Terpendek
1	Alfiansyah	3,370698317	1,816168876	1,904968832	C2
2	Rika Tersia	2,155764697	1,074994067	1,415593957	C2
3	Aldi Pratama	2,155764697	1,074994067	1,415593957	C2
4	Sandro Adi	3,077133406	1,874234538	1,119779554	C3
5	Merry	3,077133406	1,874234538	1,119779554	C3
6	Siti Aminah	1,002229657	1,56247449	3,082840614	C1
7	Maysarah	2,557377284	0,970219836	2,09258363	C2
8	Yuni Pratiwi	1,702151999	1,492327315	3,44657892	C2
9	Reka Alfahri	2,557377284	0,970219836	2,09258363	C2
10	Melysah	2,557377284	0,970219836	2,09258363	C2

11	Meli Ratna	2,557377284	0,970219836	2,09258363	C2
12	Riski Akbar	2,557377284	0,970219836	2,09258363	C2
13	Khairu Azam	1,928406078	0,764319091	2,67000117	C2
14	Fahri Tsawa	1,928406078	0,764319091	2,67000117	C2
15	Hasmi Siska	2,758914124	1,53944729	3,391740888	C2
16	Rapta Tanjung	2,822897448	2,766877707	4,796238761	C2
17	Anirahayu	2,018884062	2,422787229	4,316121668	C1
18	Yusuf	2,155764697	1,074994067	1,415593957	C2
19	Kitti Adhea	1,702151999	1,492327315	3,44657892	C2
20	Fanny Keysia	2,155764697	1,074994067	1,415593957	C2
21	Fikri Ramadhan	3,905696389	2,254813445	2,829117574	C2
22	Anesya	3,094493958	2,393123653	0,9375	C3
23	Fahrozi	3,418045599	3,152986922	1,582373613	C3
24	Ayyub Ayyubi	2,180473409	1,835728182	1,276286116	C3
25	Haris Pratama	2,155764697	1,074994067	1,415593957	C2
26	Agnes Natasya	2,155764697	1,074994067	1,415593957	C2
27	Melati Putri	2,155764697	1,074994067	1,415593957	C2
28	Sindi Syahfitri	3,077133406	1,874234538	1,119779554	C3
29	Amel	3,433682946	2,238918288	2,031971026	C3
30	Restya Putri	4,027250923	4,227280208	2,574666241	C3
31	Laila Ramadhan	3,146000863	2,286272253	1,324351256	C3
32	Sinta Amelia	2,252974225	1,694077318	1,582373613	C3
33	Junaidi	1,616046764	2,792573972	4,093153583	C1
34	Maria	1,501487358	1,585167216	2,292140103	C1
35	Weldyan Apros	2,835520864	2,020936336	3,464665388	C2
36	Fenny Simarmata	2,897813215	3,061028905	4,84808274	C1
37	Verinda Ferry	2,122372325	2,753939664	4,373660509	C1
38	Sarda Miyanti	2,036497343	1,516070377	2,762047474	C2
39	Afifah Alqomaruh	1,501487358	1,585167216	2,292140103	C1
40	Rani Sucika	0,467707173	1,516070377	2,958700095	C1
41	Lilis	1,054327816	2,157686781	3,021407991	C1
42	Syahraini	2,09697912	3,53733729	4,183766993	C1
43	Sella Putri	3,418045599	3,152986922	1,582373613	C3
44	Amaluddin	1,513333596	2,880706404	3,984834532	C1
45	Mia Amelia	1,054327816	2,157686781	3,021407991	C1
46	Andi Irawan	1,054327816	2,157686781	3,021407991	C1
47	Alviansyah Hidayah Siregar	1,390336547	1,735728983	2,09258363	C1
48	Putra Hamonangan Tumanggor	1,390336547	1,735728983	2,09258363	C1
49	Anggun Evany Siahaan	1,477509971	2,466613807	4,031613356	C1
50	Siki Hati Halawa	1,702151999	1,492327315	3,44657892	C2
51	Amanda Mutia Bahri	1,477509971	2,466613807	4,031613356	C1
52	Abdul Rahman Nasution	2,018884062	2,422787229	4,316121668	C1
53	Niko Fransisko Arironang	3,077133406	1,874234538	1,119779554	C3
54	Rudha Raihan	3,433682946	2,238918288	2,031971026	C3
55	M Arriq Adefa	3,146000863	2,286272253	1,324351256	C3
56	Muhammad Rizky	2,122372325	2,753939664	4,373660509	C1
57	Suci Notaria Baene	1,616046764	2,792573972	4,093153583	C1
58	Novarisa Br Sianturi	1,182083512	2,437483647	3,9375	C1
59	Gebi Lubis	1,182083512	2,437483647	3,9375	C1
60	Elwin Gea	1,900422885	3,517086573	4,093153583	C1
61	Fitriani Purba	3,301109121	3,130250691	1,324351256	C3
62	Agung Safardhan	3,301109121	3,130250691	1,324351256	C3
63	Rani Patricia Manalu	2,252974225	3,231304153	4,316121668	C1
64	Kenny Minton Aswie	2,229069313	2,868281858	4,359346998	C1
65	Selvia Rama Dianti	2,988818448	4,521208525	4,650688793	C1
66	Desmi Waruwu	2,928462542	3,893020966	3,182594264	C1
67	Farhan Rizaldi Lubis	2,113941816	2,990205098	2,55027572	C1
68	Josua Felix Demson Sirait	1,536752141	2,174175894	2,208824631	C1

69	Sandro Willy	1,536752141	2,174175894	2,208824631	C1
70	Akbar Alamsyah Tanjung	1,536752141	2,174175894	2,208824631	C1
71	Jumadil Arifin Siregar	1,536752141	2,174175894	2,208824631	C1
72	Muliana Halawa	1,536752141	2,174175894	2,208824631	C1
73	Selviana Br Tarigan	1,536752141	2,174175894	2,208824631	C1
74	Fahrul Rozi	1,536752141	2,174175894	2,208824631	C1
75	Adila Amalia	1,536752141	2,174175894	2,208824631	C1
76	Samuel Sihotang	1,536752141	2,174175894	2,208824631	C1
77	Oktacviana Wulandari	1,241039311	2,523865678	3,103047897	C1
78	L.Prilda Enoniasita Bawamenewi	1,241039311	2,523865678	3,103047897	C1
79	Juni Novika Matondang	2,036497343	1,516070377	2,762047474	C2
80	Rosaima Situmorang	2,036497343	1,516070377	2,762047474	C2
81	Reni Novryanti Br Sembiring	2,036497343	1,516070377	2,762047474	C2
82	Ipan Sigalingging	2,036497343	1,516070377	2,762047474	C2
83	Frederikus Abdi M.Sihotang	2,122372325	2,753939664	4,373660509	C1
84	Muhammad Abrar Arief Tanjung	1,501487358	1,585167216	2,292140103	C1
85	Muhammad Rafli Kusnaidi	1,501487358	1,585167216	2,292140103	C1
86	Afriyani Nasution	1,390336547	1,735728983	2,09258363	C1
87	Sri Novita Sari Br.Gtg	1,390336547	1,735728983	2,09258363	C1
88	Piter Saputra Hondro	2,010019545	2,68831561	2,450286973	C1
89	Azbi Muzaqi	1,002229657	1,56247449	3,082840614	C1
90	Siti Nurhalizah	3,370698317	1,816168876	1,904968832	C2
91	Wanda Anisa	2,018884062	2,422787229	4,316121668	C1
92	Ahmad Fachriansyah	1,477509971	2,466613807	4,031613356	C1
93	Dameliana Tambunan	1,390336547	1,735728983	2,09258363	C1
94	Muhammad Ali	2,010019545	2,68831561	2,450286973	C1
95	Khairul Faza Lubis	1,513333596	2,880706404	3,984834532	C1
96	Jihadussabil	1,351256029	0,893571143	2,180345443	C2
97	Salsadilla Chairunnisyah	1,351256029	0,893571143	2,180345443	C2
98	Muhammad Haiqal	1,351256029	0,893571143	2,180345443	C2
99	Mhd Safrin Syah	1,351256029	0,893571143	2,180345443	C2
100	Rayni Simanullang	1,241039311	2,523865678	3,103047897	C1

Tabel 10. Jarak minimum iterasi 5

No.	Nama Mahasiswa	C1	C2	C3	Jarak Terpendek
1	Alfiansyah	3,574078687	1,651821911	2,103754085	C2
2	Rika Tersia	2,338021846	1,05048352	1,432054905	C2
3	Aldi Pratama	2,338021846	1,05048352	1,432054905	C2
4	Sandro Adi	3,23517328	1,814115659	1,34193191	C3
5	Merry	3,23517328	1,814115659	1,34193191	C3
6	Siti Aminah	1,210927807	1,651821911	2,924171891	C1
7	Maysarah	2,788196274	0,735537643	2,162355487	C2
8	Yuni Pratiwi	1,942688462	1,47173898	3,34301978	C2
9	Reka Alfahri	2,788196274	0,735537643	2,162355487	C2
10	Melysah	2,788196274	0,735537643	2,162355487	C2
11	Meli Ratna	2,788196274	0,735537643	2,162355487	C2
12	Riski Akbar	2,788196274	0,735537643	2,162355487	C2
13	Khairu Azam	2,184957313	0,5945718	2,631687909	C2
14	Fahri Tsawa	2,184957313	0,5945718	2,631687909	C2
15	Hasmi Siska	3,013591009	1,338288319	3,398644031	C2
16	Rapta Tanjung	3,013591009	2,723236241	4,695825939	C2
17	Anirahayu	2,184957313	2,44510033	4,17441987	C1
18	Yusuf	2,338021846	1,05048352	1,432054905	C2
19	Kitti Adhea	1,942688462	1,47173898	3,34301978	C2
20	Fanny Keysia	2,338021846	1,05048352	1,432054905	C2
21	Fikri Ramadhan	4,133005053	2,041081974	3,008451637	C2
22	Anesya	3,18726432	2,419403981	1,084334473	C3
23	Fahrozi	3,442522555	3,227385261	1,597116542	C3
24	Ayyub Ayyubi	2,271267013	1,91468421	1,194060823	C3



25	Haris Pratama	2,338021846	1,05048352	1,432054905	C2
26	Agnes Natasya	2,338021846	1,05048352	1,432054905	C2
27	Melati Putri	2,338021846	1,05048352	1,432054905	C2
28	Sindi Syahfitri	3,23517328	1,814115659	1,34193191	C3
29	Amel	3,563301192	2,286594766	2,103754085	C3
30	Restya Putri	3,932727572	4,413447136	2,434292762	C3
31	Laila Ramadhan	3,2232628	2,406452914	1,34193191	C3
32	Sinta Amelia	2,321513101	1,898292819	1,432054905	C3
33	Junaidi	1,545775882	3,006828167	3,847178349	C1
34	Maria	1,545775882	1,848246635	2,073832503	C1
35	Weldyan Apros	3,000801175	2,071476677	3,398644031	C2
36	Fenny Simarmata	3,000801175	3,148970566	4,695825939	C1
37	Verinda Ferry	2,16728295	2,911789076	4,17441987	C1
38	Sarda Miyanti	2,16728295	1,689235219	2,631687909	C2
39	Afifah Alqomaruh	1,545775882	1,848246635	2,073832503	C1
40	Rani Sucika	0,654128898	1,725837659	2,747868492	C1
41	Lilis	1,076407844	2,300220777	2,815276407	C1
42	Syahraini	1,962386694	3,696757447	3,943447889	C1
43	Sella Putri	3,442522555	3,227385261	1,597116542	C3
44	Amaluddin	1,469235803	3,017203279	3,76507387	C1
45	Mia Amelia	1,076407844	2,300220777	2,815276407	C1
46	Andi Irawan	1,076407844	2,300220777	2,815276407	C1
47	Alviansyah Hidayah Siregar	1,469235803	1,865077914	1,917232706	C1
48	Putra Hamonangan Tumanggor	1,469235803	1,865077914	1,917232706	C1
49	Anggun Evany Siahaan	1,570460491	2,557540933	3,847178349	C1
50	Siki Hati Halawa	1,942688462	1,47173898	3,34301978	C2
51	Amanda Mutia Bahri	1,570460491	2,557540933	3,847178349	C1
52	Abdul Rahman Nasution	2,184957313	2,44510033	4,17441987	C1
53	Niko Fransisko Aritonang	3,23517328	1,814115659	1,34193191	C3
54	Rudha Raihan	3,563301192	2,286594766	2,103754085	C3
55	M Arriq Adefa	3,2232628	2,406452914	1,34193191	C3
56	Muhammad Rizky	2,16728295	2,911789076	4,17441987	C1
57	Suci Notaria Baene	1,545775882	3,006828167	3,847178349	C1
58	Novarisa Br Sianturi	1,19494126	2,605957717	3,714940275	C1
59	Gebi Lubis	1,19494126	2,605957717	3,714940275	C1
60	Elwin Gea	1,677050983	3,730417621	3,81454863	C1
61	Fitriani Purba	3,288236609	3,265886652	1,245303678	C3
62	Agung Safardhan	3,288236609	3,265886652	1,245303678	C3
63	Rani Patricia Manalu	2,279718269	3,294467427	4,144367413	C1
64	Kenny Minton Aswie	2,346232659	2,879412375	4,219097208	C1
65	Selvia Rama Dianti	2,732461556	4,767443301	4,350377139	C1
66	Desmi Waruwu	2,732461556	4,135639688	2,90271963	C1
67	Farhan Rizaldi Lubis	1,942688462	3,246693029	2,247394325	C1
68	Josua Felix Demson Sirait	1,442820422	2,44510033	1,917232706	C1
69	Sandro Willy	1,442820422	2,44510033	1,917232706	C1
70	Akbar Alamsyah Tanjung	1,442820422	2,44510033	1,917232706	C1
71	Jumadil Arifin Siregar	1,442820422	2,44510033	1,917232706	C1
72	Muliana Halawa	1,442820422	2,44510033	1,917232706	C1
73	Selviana Br Tarigan	1,442820422	2,44510033	1,917232706	C1
74	Fahrul Rozi	1,442820422	2,44510033	1,917232706	C1
75	Adila Amalia	1,442820422	2,44510033	1,917232706	C1
76	Samuel Sihotang	1,442820422	2,44510033	1,917232706	C1
77	Oktacviana Wulandari	1,040062868	2,791239084	2,815276407	C1
78	L.Prilda Enoniasita Bawamenewi	1,040062868	2,791239084	2,815276407	C1
79	Juni Novika Matondang	2,16728295	1,689235219	2,631687909	C2
80	Rosaima Situmorang	2,16728295	1,689235219	2,631687909	C2
81	Reni Novryanti Br Sembiring	2,16728295	1,689235219	2,631687909	C2
82	Ipan Sigalingging	2,16728295	1,689235219	2,631687909	C2
83	Frederikus Abdi M.Sihotang	2,16728295	2,911789076	4,17441987	C1
84	Muhammad Abrar Arief Tanjung	1,545775882	1,848246635	2,073832503	C1
85	Muhammad Rafli Kusnaldi	1,545775882	1,848246635	2,073832503	C1
86	Afriyani Nasution	1,469235803	1,865077914	1,917232706	C1

87	Sri Novita Sari Br.Gtg	1,469235803	1,865077914	1,917232706	C1
88	Piter Saputra Hondro	1,962386694	2,835668462	2,247394325	C1
89	Azbi Muzaqi	1,210927807	1,651821911	2,924171891	C1
90	Siti Nurhalizah	3,574078687	1,651821911	2,103754085	C2
91	Wanda Anisa	2,184957313	2,44510033	4,17441987	C1
92	Ahmad Fachriansyah	1,570460491	2,557540933	3,847178349	C1
93	Dameliana Tambunan	1,469235803	1,865077914	1,917232706	C1
94	Muhammad Ali	1,962386694	2,835668462	2,247394325	C1
95	Khairul Faza Lubis	1,469235803	3,017203279	3,76507387	C1
96	Jihadussabil	1,570460491	0,957087052	2,073832503	C2
97	Salsadilla Chairunnisyah	1,570460491	0,957087052	2,073832503	C2
98	Muhammad Haiqal	1,570460491	0,957087052	2,073832503	C2
99	Mhd Safrin Syah	1,570460491	0,957087052	2,073832503	C2
100	Rayni Simanullang	1,040062868	2,791239084	2,815276407	C1

Selanjutnya setelah dilakukan proses perhitungan, maka didapatkan hasil pengelompokan data mahasiswa sebagai C1 sebanyak 52 data yaitu data yang lulus mendapatkan beasiswa KIP. C2 sebanyak 32 data yaitu data yang akan direkom untuk mendapatkan beasiswa KIP ditahap kedua dan C3 sebanyak 16 data yaitu data mahasiswa yang sama sekali tidak diterima sebagai penerima beasiswa KIP. Untuk pengelompokan data C1, C2 dan C3 dapat dilihat pada tabel 11, 12, 13 berikut ini:

Tabel 11. Data Mahasiswa Yang Lulus (C1)

No.	Nama Mahasiswa
6	Siti Aminah
17	Anirahayu
33	Junaidi
34	Maria
36	Fenny Simarmata
37	Verinda Ferry
39	Afifah Alqomaruh
40	Rani Sucika
41	Lilis
42	Syahraini
44	Amaluddin
45	Mia Amelia
46	Andi Irawan
47	Alviansyah Hidayah Siregar
48	Putra Hamonangan Tumanggor
49	Anggun Evany Siahaan
51	Amanda Mutia Bahri
52	Abdul Rahman Nasution
56	Muhammad Rizky
57	Suci Notaria Baene
58	Novarisa Br Sianturi
59	Gebi Lubis
60	Elwin Gea
63	Rani Patricia Manalu
64	Kenny Minton Aswie
65	Selvia Rama Dianti
66	Desmi Waruwu
67	Farhan Rizaldi Lubis
68	Josua Felix Demson Sirait
69	Sandro Willy
70	Akbar Alamsyah Tanjung
71	Jumadil Arifin Siregar
72	Muliana Halawa
73	Selviana Br Tarigan
74	Fahrul Rozi
75	Adila Amalia
76	Samuel Sihotang
77	Oktacviana Wulandari
78	L.Prilda Enoniasita Bawamenewi

83	Frederikus Abdi M.Sihotang
84	Muhammad Abrar Arief Tanjung
85	Muhammad Rafli Kusnaldi
86	Afriyani Nasution
87	Sri Novita Sari Br.Gtg
88	Piter Saputra Hondro
89	Azbi Muzaqi
91	Wanda Anisa
92	Ahmad Fachriansyah
93	Dameliana Tambunan
94	Muhammad Ali
95	Khairul Faza Lubis
100	Rayni Simanullang

Selanjutnya pada tabel 12 terdapat data mahasiswa yang akan di rekom untuk mendapatkan beasiswa KIP di tahap selanjutnya.

Tabel 12. Data Mahasiswa Rekom Tahap Berikutnya

No.	Nama Mahasiswa
1	Alfiansyah
2	Rika Tersia
3	Aldi Pratama
7	Maysarah
8	Yuni Pratiwi
9	Reka Alfahri
10	Melysah
11	Meli Ratna
12	Riski Akbar
13	Khairu Azam
14	Fahri Tsawa
15	Hasmi Siska
16	Rapta Tanjung
18	Yusuf
19	Kitti Adhea
20	Fanny Keysia
21	Fikri Ramadhan
25	Haris Pratama
26	Agnes Natasya
27	Melati Putri
35	Weldyan Apros
38	Sarda Miyanti
50	Siki Hati Halawa
79	Juni Novika Matondang
80	Rosaima Situmorang
81	Reni Novryanti Br Sembiring
82	Ipan Sigalingging
90	Siti Nurhalizah
96	Jihadussabil
97	Salsadilla Chairunnisyah
98	Muhammad Haiqal
99	Mhd Safrin Syah

Pada tabel 13 dibawah ini terdapat 16 data mahasiswa yang tidak lulus.

Tabel 13. Data Mahasiswa yang Tidak Lulus

No.	Nama Mahasiswa
4	Sandro Adi
5	Merry
22	Anesya
23	Fahrozi
24	Ayyub Ayyubi
28	Sindi Syahfitri

29	Amel
30	Restya Putri
31	Laila Ramadhan
32	Sinta Amelia
43	Sella Putri
53	Niko Fransisko Aritonang
54	Rudha Raihan
55	M Arriq Adefa
61	Fitriani Purba
62	Agung Safardhan

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan metode clustering algoritma K-Means dapat memberikan rekomendasi bagi penerima beasiswa KIP. dalam penelitian ini total data sebanyak 100 data mahasiswa. Dari 100 data tersebut, terdapat 52 data yang lulus diterima sebagai penerima beasiswa, 32 data diterima sebagai data yang akan di rekom untuk mendapatkan beasiswa di tahap berikutnya Dan 16 data dikelompokkan sebagai data yang tidak lulus.

REFERENCES

- [1] Baskoro, Sriyanto, and L. Setya Rini, "Prediksi Penerima Beasiswa dengan Menggunakan Teknik Data Mining di Universitas Muhammadiyah Pringsewu," *Semin. Nas. Has. Penelit. dan Pengabd. Masy. Inst. Inform. dan Bisnis Darmajaya*, pp. 87–94, 2021.
- [2] B. G. Sudarsono and S. P. Lestari, "Clustering Penerima Beasiswa Yayasan Untuk Mahasiswa Menggunakan Metode K-Means," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 5, no. 1, pp. 258–263, 2021.
- [3] S. A. Rahmah and J. Antares, "Klasterisasi Seleksi Mahasiswa Calon Penerima Beasiswa Yayasan Menggunakan K-Means Clustering," *INFORMATIKA*, vol. 13, no. 2, pp. 25–30, 2022.
- [4] D. Aulia, M. Safii, and D. Suhendro, "Penerapan Algoritma K-Means dalam Proses Clustering Penilaian Kinerja Aparatur Sipil Negera di Sekretariat DPRD Pematangsiantar," *Jurasik (Jurnal Ris. Sist. Inf. dan Tek. Inform.)*, vol. 6, no. 1, p. 47, 2021, doi: 10.30645/jurasik.v6i1.270.
- [5] 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.
- [6] R. Muliono and Z. Sembiring, "Data Mining Clustering Menggunakan Algoritma K-Means Untuk Klasterisasi Tingkat Tridarma Pengajaran Dosen," *CESS (Journal Comput. Eng. Syst. Sci.)*, vol. 4, no. 2, pp. 272–279, 2019.
- [7] A. Pangestu and T. Ridwan, "Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means Pengelompokan Pelanggan Berdasarkan Kubikasi Air Terjual Menggunakan Weka," *JUST IT J. Sist. Informasi, Teknol. Inf. dan Komput.*, vol. 12, no. 3, pp. 67–71, 2022.
- [8] A. Salam, D. Adiatma, and J. Zeniarja, "Implementasi Algoritma K-Means Dalam Pengklasteran untuk Rekomendasi Penerima Beasiswa PPA di UDINUS," *JOINS (Journal Inf. Syst.)*, vol. 5, no. 1, pp. 62–68, 2020, doi: 10.33633/joins.v5i1.3350.
- [9] H. Priyatman, F. Sajid, and D. Haldivany, "Klasterisasi Menggunakan Algoritma K-Means Clustering untuk Memprediksi Waktu Kelulusan Mahasiswa," *J. Edukasi Dan Penelit. Inform.*, vol. 5, no. 1, p. 62, 2019.
- [10] N. A. Manihuruk, M. Zarlis, E. Irawan, H. S. Tambunan, and I. Irawan, "Penerapan Data Mining Dalam Mengelompokkan Calon Penerima Beasiswa Dengan Menggunakan Algoritma K-Means," *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 4, no. 1, 2020.
- [11] M. Azhari, D. Situmorang, and R. Rosnelly, "Perbandingan Akurasi, Recall, dan Presisi Klasifikasi pada Algoritma C4.5, Random Forest, SVM dan Naive Bayes," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 5, no. 2, p. 640, 2021, doi: 10.30865/mib.v5i2.2937.
- [12] S. Widaningsih, "Perbandingan Metode Data Mining Untuk Prediksi Nilai Dan Waktu Kelulusan Mahasiswa Prodi Teknik Informatika Dengan Algoritma C4,5, Naive Bayes, Knn Dan Svm," *J. Tekno Insentif*, vol. 13, no. 1, pp. 16–25, 2019, doi: 10.36787/jti.v13i1.78.
- [13] H. Maulidiya and A. Jananto, "Asosiasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori dan FP-Growth sebagai Dasar Pertimbangan Penentuan Paket Sembako," *Proceeding SENDIU 2020*, vol. 6, pp. 36–42, 2020.
- [14] F. Harahap, "Perbandingan Algoritma K Means dan K Medoids Untuk Clustering Kelas Siswa Tunagrahita," *TIN Terap. Inform. Nusantara*, vol. 2, no. 4, pp. 191–197, 2021.
- [15] M. A. Rofiq, A. Qoiriah, S. Kom, and M. Kom, "Pengelompokan Kategori Buku Berdasarkan Judul Menggunakan Algoritma Agglomerative Hierarchical Clustering Dan K-Medoids," *J. Informatics Comput. Sci.*, vol. 2, no. 03, pp. 220–227, 2021.
- [16] B. Harli Trimulya Suandi As and L. Zahrotun, "PENERAPAN DATA MINING DALAM MENGELOMPOKKAN DATA RIWAYAT AKADEMIK SEBELUM KULIAH DAN DATA KELULUSAN MAHASISWA MENGGUNAKAN METODE AGGLOMERATIVE HIERARCHICAL CLUSTERING (Implementation Of Data Mining In Grouping Academic History Data Before Students And Stud)," *J. Teknol. Informasi, Komput. dan Apl.*, vol. 3, no. 1, pp. 62–71, 2021, [Online]. Available: <http://jtika.if.unram.ac.id/index.php/JTIKA/>
- [17] S. Sindi, W. R. O. Ningse, I. A. Sihombing, F. I. R. H. Zer, and D. Hartama, "Analisis algoritma k-medoids clustering



- dalam pengelompokan penyebaran covid-19 di indonesia,” J. Teknol. Inf., vol. 4, no. 1, pp. 166–173, 2020.
- [18] D. A. I. C. Dewi and D. A. K. Pramita, “Analisis Perbandingan Metode Elbow dan Silhouette pada Algoritma Clustering K-Medoids dalam Pengelompokan Produksi Kerajinan Bali,” *Matrix J. Manaj. Teknol. dan Inform.*, vol. 9, no. 3, pp. 102–109, 2019, doi: 10.31940/matrix.v9i3.1662.
- [19] A. N. Fadhilah and A. Jananto, “KLAUSTERISASI LITERATUR MAHASISWA MENGGUNAKAN METODE AHC DI DINAS KEARSIPAN DAN PERPUSTAKAAN PROVINSI JAWA TENGAH,” 2021.
- [20] Marjiyono, “Penerapan Algoritma AHC Algorithm Dalam Aplikasi Ppembagian Kelas Siswa Baru,” *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Multimed.* 2015, pp. 6–8, 2015.
- [21] . F., F. T. Kesuma, and S. P. Tamba, “Penerapan Data Mining Untuk Menentukan Penjualan Sparepart Toyota Dengan Metode K-Means Clustering,” *J. Sist. Inf. dan Ilmu Komput. Prima(JUSIKOM PRIMA)*, vol. 2, no. 2, pp. 67–72, 2020, doi: 10.34012/jusikom.v2i2.376.
- [22] S. A. Rahmah, “KLAUSTERISASI POLA PENJUALAN PESTISIDA MENGGUNAKAN METODE K-MEANS CLUSTERING (STUDI KASUS DI TOKO JUANDA TANI KECAMATAN HUTABAYU RAJA),” vol. 1, no. 1, pp. 1–5, 2020.
- [23] M. A. K-means, “1 , 2 , 3 1,” vol. 1, no. 2, pp. 161–166, 2021.
- [24] M. Marsono, D. Saripurna, and M. Zunaidi, “Analisis Data Mining Pada Strategi Penjualan Produk PT Aquasolve Sanaria Dengan Menggunakan Metode K-Means Clustering,” *J-SISKO TECH (Jurnal Teknol. Sist. Inf. dan Sist. Komput. TGD)*, vol. 4, no. 1, p. 127, 2021, doi: 10.53513/jsk.v4i1.60.
- [25] B. D. Mudzakkir, “Pengelompokan Data Penjualan Produk Pada Pt Advanta Seeds Indonesia Menggunakan Metode K-Means,” *J. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 34–40, 2018.
- [26] K. Khotimah, “Teknik Data Mining menggunakan Algoritma Decision Tree (C4. 5) untuk Prediksi Seleksi Beasiswa Jalur KIP pada Universitas Muhammadiyah Kotabumi,” *J. SIMADA (Sistem Inf. dan Manaj. Basis Data)*, vol. 4, no. 2, pp. 145–152, 2021.
- [27] I. Arfyanti, M. Fahmi, and P. Adytia, “Penerapan Algoritma Decision Tree Untuk Penentuan Pola Penerima Beasiswa KIP Kuliah,” *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 4, no. 3, pp. 1196–1201, 2022.