Penerapan *K-Means Clustering* Untuk Penentuan Klasterisasi Beasiswa Bidikmisi Mahasiswa

Agustin Ely Rahayu^{1,*}, Khoiril Hikmah², Nanik Yustia Ningsih³, Abd. Charis Fauzan⁴

Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Nahdlatul Ulama Blitar, Indonesia

¹agustinely25@gmail.com; ²avp.khoir@gmail.com; ³nanikyustia1999@gmail.com; ⁴abdcharis@unublitar.ac.id

* corresponding author

ARTIKEL INFO

Article history

Diterima: 27 Oktober 2019

Direvisi: 15 November 2019

Diterbitkan: 30 Desember 2019

Keywords

K-Means,
Bidikmisi,
Clustering

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membantu menentukan centroid calon beasiswa sehingga dapat memberikan pengusulan dalam kelompok sangat layak, layak, dipertimbangkan, dan kurang layak untuk menerima beasiswa bidikmisi dengan 6 syarat. Penelitian ini menggunakan sebanyak 25 data sintetis menggunakan algoritma K-Means yang mampu membantu mengklarifikasi mahasiswa, untuk dipertimbangkan atau tidak layak untuk menerima beasiswa bidikmisi. Jadi, dengan adanya penelitian ini, membantu mengelompokkan penyaluran bidikmisi kepada mahasiswa dengan syarat seperti penghasilan orang tua, keadaan rumah, jumlah tanggungan orang tua, dan prestasi mahasiswa dalam bidang akademik.

PENDAHULUAN

Beasiswa bidikmisi adalah bantuan dari pemerintah diperuntukan mahasiswa yang berasal dari kalangan yang kurang mampu agar tetap bisa melanjutkan ke perguruan tinggi. Beasiswa ini disalurkan melalui perguruan tinggi di bawah Kementerian Pendidikan dan Budaya (Mendikbud). Seleksi pendaftar beasiswa bidikmisi dilakukan saat proses penerimaan mahasiswa baru oleh perguruan tinggi yang ditunjuk oleh Mendikbud. Penyaluran beasiswa bidikmisi pada mahasiswa baru ini juga harus memperhatikan syarat-syarat tertentu sebelum di berikan kepada mahasiswa yang bersangkutan [1]. Syarat yang harus dipenuhi seperti penghasilan orang tua, kondisi rumah, jumlah tanggungan orang tua, dan prestasi mahasiswa di bidang akademik. Mahasiswa lama bisa mengikuti pendaftaran beasiswa bidikmisi dengan syarat yang ada dengan tambahan IPK yang minimal 3.00. Algoritma K-Means adalah salah satu cara untuk meclustering data dan membagi data yang ada untuk membentuk cluster. Algoritma ini membagi data ke dalam cluster sehingga data yang memiliki karakter yang sama diclusterkan ke dalam satu cluster yang sama [2]. Pada penelitian yang dilakukan oleh Jaroji, Danuri, & Putra [3] yaitu menerapkan Algoritma K-means untuk menentukan calon penerima Beasiswa Bidikmisi dari hasil clustering mahasiswa yang sangat layak, layak, dipertimbangkan dan kurang layak untuk menerima beasiswa ini dipertimbangkan 4 syarat yaitu keadaan rumah, jumlah tanggungan, prestasi di bidang akademik, penghasilan orang tua.

Penelitian yang dilakukan oleh Rismawan & Kusumadewi [4] yaitu menerapkan Algoritma k-means untuk menggolongkan data berdasarkan status gizi dan ukuran tubuhnya dengan menggunakan parameter bentuk badannya sendiri, sehingga seseorang tersebut bisa mengontrol berat badan supaya terus dalam keadaan yang ideal [5]. Penelitian menggunakan Algoritma K-means juga digunakan untuk mengkasterisasi data pengusulan beasiswa Bantuan Belajar Mahasiswa (BBM) yang dibagi menjadi 3 centroid yaitu berhak

menerima, dengan pertimbangan, dan tidak berhak menerima beasiswa bidikmisi [6]. Tujuan dari penelitian ini menggunakan algoritma K-means untuk membantu menghitung nilai kemurniannya dari hasil clustering yang dilakukan. Tujuan dari penelitian ini dilakukan untuk membantu klasterisasi pengusulan mahasiswa yang layak dan tidak layak untuk menerima beasiswa dengan 4 syarat yaitu penghasilan orang tua, keadaan rumah, jumlah tanggungan, dan prestasi mahasiswa di bidang akademik. Dan untuk mempermudah melihat hasil nilai kemurniannya dari hasil clustering tersebut.

METODE

Pengelompokkan data mahasiswa menggunakan Algoritma *K-Means*, terdiri dari indeks prestasi kumulatif (IPK) mahasiswa, pendapatan orang tua, jumlah kehadiran, dan jarak tempuh mahasiswa. Penelitian ini menggunakan data buatan mahasiswa. Algoritma *K-Means* merupakan algoritma yang mengelompokkan data ke dalam *cluster – cluster* sehingga data yang memiliki karakter yang sama berada pada *cluster* yang sama dan data yang memiliki ketidaksamaan berada pada *cluster* yang lain [7], cara pengelompokkan menggunakan *k-mean* yaitu :

1. Menentukan banyaknya cluster yang dibentuk ada 4 cluster ($k=4$). Penentuan cluster harus lebih kecil dari pada banyaknya data ($k < n$).
2. Menentukan nilai secara manual atau random untuk pusat *cluster* awal sebanyak *cluster* yang ditentukan.
3. Untuk menghitung jarak data dengan *centroid* menggunakan rumus *Euclidean Distance*. Persamaan 1 *Euclidean Distance*. [8]

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

4. Mengecek setiap data berdasarkan kedekatannya dengan jarak terkecil [9].
5. *Centroid* baru dihitung dengan menghitung nilai rata-rata data pada setiap *cluster*.
6. Melakukan perulangan. Jika perhitungan iterasi baru berbeda dengan iterasi sebelumnya, maka proses dilanjutkan ke langkah perulangan selanjutnya. Namun jika iterasi yang baru dihitung sama dengan iterasi sebelumnya, maka proses *clustering* selesai. Maka nilai pusat *cluster* (μ_j) pada iterasi terakhir akan digunakan sebagai parameter untuk menentukan klasifikasi data [10].

PEMBAHASAN

Pengumpulan data pengujian yang digunakan berupa data calon beasiswa bidikmisi yang menggunakan data sintetik dengan komponen penyusun data sebagai adalah mempunyai 6 atribut yaitu nis, nama, IPK, jarak tempuh, kehadiran mahasiswa, dan pendapatan orang tua. Jumlah *instance* adalah 25. Perhitungan *clustering* mengikuti langkah-langkah berikut:

1. Menentukan mahasiswa yang mendapatkan beasiswa. Jumlah kelompok ditetapkan berdasarkan pengusulan hasil seleksi beasiswa bidikmisi yaitu IPK mahasiswa, jarak tempuh mahasiswa, jumlah kehadiran, dan pendapatan orang tua. Oleh karena itu jumlah kelompok yang ditetapkan adalah 4 kelompok.
2. Inisialisasi pusat *cluster* (*centroid*) secara random.

Tabel 1. Tabel Pusat *Clustering*

NIS	NAMA	Ipk Mahasiswa	Jarak Tempuh Mahasiswa (Km)	Jumlah Kehadiran	Pendapatan Orang Tua (Jt)
1755201001	Binti Masruroh	2.98	2	90	3
1755201002	Biyada Cyntia Irfayani	3.53	8	86	2
1755201003	Faizin Choirul Umam	3.03	7	79	1
1755201004	Heru Setiawan	3.18	6	84	2
1755201005	Ilham Kurniawan	2.73	7	77	1
1755201006	Indro Cahyo Wibowo	2.9	8	85	2
1755201007	Kharisma Sabbihatul	2.9	2	83	2
1755201008	Masyukur	2.95	9	76	2
1755201009	Nanik Yustia Ningsih	3.38	1	82	2
1755201010	Agustin Ely Rahayu	3.48	12	92	1
1755201011	Moh. Arif Rofiqi	3.63	15	83	1
1755201012	Muhammad Alwi Zamzami	3.33	15	82	3
1755201013	Nashihat Sholihah	3.08	15	85	2
1755201014	Riska Fitri Alifah	3.16	16	89	3
1755201015	Ulfa Suzana Inda	2.95	13	88	2
1755201016	Egy Nadya	2.9	4	78	1
1755201017	Imam Baihaqi	3.38	4	76	1
1755201018	Winda Puji Larasati	2.83	4	73	3
1755201019	Naela Nur Choiriyah	3.73	8	88	2
1755201020	Gunawan	3.18	2	88	1
1755201021	Fiqih Ainul Qabib	3.48	2	88	1
1755201022	Dhinar Syarifudin	3	4	85	2
1755201023	Mujarotin Pratiwi	3.83	7	91	3
1755201024	Ilham Al Ma'arif	3.48	6	92	2
1755201025	Mistina Dia Rohmah	3.23	7	91	2

Pada Tabel 1 menunjukkan jumlah kelompok ditetapkan berdasarkan pengusulan hasil seleksi beasiswa bidikmisi yaitu IPK mahasiswa, jarak tempuh mahasiswa, jumlah kehadiran, dan pendapatan orang tua. Yang nantinya jumlah kelompok yang ditetapkan adalah 4 kelompok.

Penentuan pusat awal *cluster*

Tabel 2. Tabel Iterasi 1

TENTUKANLAH JUMLAH CLUSTER DATA					
1. PENENTUAN PUSAT AWAL CLUSTER					
Egy Nadya	2,9	4	78	1	
Nanik Yustia Ningsih	3,38	1	82	2	
Moh. Arif Rofiqi	3,63	15	83	1	
Mujarotin Pratiwi	3,83	7	91	3	

Menentukan titik pusat *clustering*

Tabel.3 Tabel Perhitungan Jarak Pusat *Clustering*

NIS	NAMA	IPK	Jarak tempuh Mahasiswa (km)	Jumlah Kehadiran	Pendapatan Orang tua (jt)	C1	C2	C3	C4	CLUSTER
1755201001	Binti Masruroh	2.98	2	90	3	12.33	8.13	14.91	5.17	4
1755201002	Biyada Cyntia I	3.53	8	86	2	9.02	8.06	7.68	5.20	4
1755201003	Faizin Choirul	3.03	7	79	1	3.16	6.79	8.96	12.19	1
1755201004	Heru Setiawan	3.18	6	84	2	6.41	5.39	9.12	7.17	2
1755201005	Ilham K	2.73	7	77	1	3.17	7.90	10.04	14.18	1

1755201006	Indro Cahyo W	2.9	8	85	2	8.12	7.63	7.38	6.23	4
1755201007	Kharisma S	2.9	2	83	2	5.48	1.49	13.06	9.53	2
1755201008	Masyukur	2.95	9	76	2	5.48	10.01	9.30	15.19	1
1755201009	Nanik Yustia N	3.38	1	82	2	5.12	0.00	14.07	10.87	2
1755201010	Agustin Ely R	3.48	12	92	1	16.13	14.90	9.49	5.49	4
1755201011	Moh. Arif R	3.63	15	83	1	12.11	14.07	0.00	11.49	3
1755201012	Muhammad A	3.33	15	82	3	11.88	14.04	2.26	12.05	3
1755201013	Nashihat S	3.08	15	85	2	13.08	14.32	2.30	10.08	3
1755201014	Riska Fitri A	3.16	16	89	3	16.40	16.58	6.42	9.24	3
1755201015	Ulfa Suzana I	2.95	13	88	2	13.49	13.42	5.52	6.84	3
1755201016	Egy Nadya	2.9	4	78	1	0.00	5.12	12.11	13.52	1
1755201017	Imam Baihaqi	3.38	4	76	1	2.06	6.78	13.04	15.43	1
1755201018	Winda Puji	2.83	4	73	3	5.39	9.56	15.02	18.28	1
1755201019	Naela Nur	3.73	8	88	2	10.85	9.23	8.66	3.32	4
1755201020	Gunawan	3.18	2	88	1	10.20	6.17	13.94	6.20	2
1755201021	Figih Ainul	3.48	2	88	1	10.21	6.17	13.93	6.17	2
1755201022	Dhinar S	3	4	85	2	7.07	4.26	11.24	6.83	2
1755201023	Mujarotin P	3.83	7	91	3	13.52	10.87	11.49	0.00	4
1755201024	Ilham Al Ma'arif	3.48	6	92	2	14.19	11.18	12.77	1.77	4

Tabel 2 menunjukkan penentuan pusat awal *cluster*. Disini kita membagi menjadi 4 *cluster*. Pada Tabel 3, Perhitungan jarak pusat *cluster*, yang mana pada *cluster* yang paling tinggi nilainya yaitu *cluster* yang dipilih. Tabel 4 menjelaskan dalam perhitungan c1 berjumlah 6 dengan melihat data dari perhitungan jarak pusat *cluster* c1. Dalam perhitungan c2 berjumlah 6 dengan melihat data dari perhitungan jarak pusat *cluster* c2. Dalam perhitungan c3 berjumlah 9 dengan melihat data dari perhitungan jarak pusat *cluster* c3. Dalam perhitungan c4 berjumlah 4 dengan melihat data dari perhitungan jarak pusat *cluster* c4. Tabel 5 menjelaskan tentang hasil iterasi yang kedua yang menentukan hasil *cluster* dan berhenti di iterasi ke 2 karena perhitungan jarak pusat sudah tidak berubah.

Tabel 4. Perhitungan Jarak Pusat Cluster

JUMLAH ANGGOTA CLUSTER/TOTAL ANGGOTA CLUSTER				
	C1	C2	C3	C4
C1 BERJUMLAH 6	2,97	3	3,23	3
C2 BERJUMLAH 6	5,83	3	14,8	7
C3 BERJUMLAH 9	76,50	85	85,40	89
C4 BERJUMLAH 4	1,5	2	2,20	2

Tabel 5. Tabel Iterasi 2

ITERASI KE-2	1. PENENTUAN PUSAT AWAL CLUSTER			
	HASIL DARI PENGELOMPOKAN DATA 1 DIBAGI JUMLAH TOTAL Cn			
	C1	C2	C3	C4
CLUSTER BARU YANG KE 1	2,97	5,83	76,50	2
CLUSTER BARU YANG KE 2	3,19	2,83	85,00	2
CLUSTER BARU YANG KE 3	3,23	14,80	85,40	2
CLUSTER BARU YANG KE 4	3,40	7,25	89,38	2

KESIMPULAN

Hasil dari penelitian yang telah dilakukan, Algoritma K-Means bisa membantu mengklasterisasi calon penerima beasiswa dalam 4 clueter yaitu sangat layak, kurang layak, dipertimbangkan, dan tidak layak menerima beasiswa bidikmisi. Hasil klasterisasi hanya merupakan pengusulan untuk mengambil keputusan dan bukan sebagai keputusan akhir penerima beasiswa bidikmisi mahasiswa.

REFERENSI

- [1] J. Jaroji, D. Danuri, and F. P. Putra, "K-MEANS UNTUK MENENTUKAN CALON PENERIMA BEASISWA BIDIK MISI DI POLBENG," *INOVTEK Polbeng - Seri Inform.*, 2016.
- [2] R. Fauzan, Y. Indrasary, and N. Muthia, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa Bidik Misi di POLIBAN dengan Metode SAW Berbasis Web," *J. Online Inform.*, 2018.
- [3] A. Bastian *et al.*, "Penerapan Algoritma," *Jsi.Cs.Ui.Ac.Id*, 2009.
- [4] T. Rismawan and D. S. Kusumadewi, "Aplikasi K-Means Untuk Pengelompokkan Mahasiswa Berdasarkan Nilai Body Mass Index (Bmi) & Ukuran Kerangka," *Semin. Nas. Apl. Teknol. Inf.*, 2008.
- [5] T. Rismawan, "Aplikasi K-Means Untuk Pengelompokkan Mahasiswa," *Apilkasi K-Means Untuk Pengelompokan Mhs. Berdasarkan Nilai Body Mass Ukuran Kerangka*, 2008.
- [6] mohamad jajuli nurul rohmawati, sofi defiyanti, "Implementasi Algoritma K-Means Dalam Pengklasteran Mahasiswa Pelamar Beasiswa," *Jitter 2015*, 2015.
- [7] A. E. Wicaksono, "Implementasi Data Mining Dalam Pengelompokan Peserta Didik di Sekolah untuk Memprediksi Calon Penerima Beasiswa Dengan Menggunakan Algoritma K-Means (Studi Kasus SMA N 6 Bekasi)," *Jur. Tek. Inform. Univ. Gunadarma*, 2016.
- [8] Ediyanto, M. N. Mara, and N. Satyahadewi, "Pengklasifikasian Karakteristik Dengan Metod K-Means Cluster Analysis," *Bul. Ilm.*, 2013.
- [9] N. Fitria Hastuti, "Pemanfaatan metode k-means clustering dalam penentuan penerima beasiswa," *Skripsi*, 2013.
- [10] A. Sani, "Penerapan Metode K-Means Clustering Pada Perusahaan," *J. Ilm. Teknol. Inf.*, 2018.