



Penerapan Algoritma K-Medoids Untuk Clustering Prioritas Penerima Beasiswa

Agus Iskandar

Informatika, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, Universitas Nasional, Jakarta
Jl. Sawo Manila No.61, RW.7, Pejaten Bar., Ps. Minggu, Kota Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta, Indonesia
Email: agusiskandar1005@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: agusiskandar1005@gmail.com

Submitted: 15/01/2023; Accepted: 28/01/2023; Published: 29/01/2023

Abstrak—Beasiswa merupakan sebuah bentuk apresiasi yang diberikan kepada para pelajar. Pada perguruan tinggi beasiswa yang biasa diberikan yaitu beasiswa dari yayasan. Keterbatasan jumlah beasiswa yayasan yang disediakan oleh perguruan tinggi tentu menjadi sebuah permasalahan tersendiri bagi unsur pimpinan ataupun manajemen. Permasalahan yang dihadapi harus diselesaikan dengan sebaik – baiknya. Maka dari itu perlu dilakukan pengelompokan terhadap mahasiswa/I yang diprioritaskan untuk mendapatkan beasiswa yayasan. Proses penentuan tingkat prioritas bagi mahasiswa/I penerima beasiswa yayasan menjadi sebuah permasalahan baru bagi tim pengelola. Proses penyelesaian permasalahan dapat dilakukan dengan proses pengolahan data. Data mining merupakan sebuah proses pengolahan data untuk penggalian – penggalian informasi yang tersimpan pada dataset. Pada data mining proses pengelompokan data untuk proses penentuan prioritas tersebut termasuk dalam teknik clustering. K-Medoids merupakan bagian dari clustering data mining. K-Medoids dipergunakan pada data mining untuk proses pengelompokan dalam pembentukan clustering. Algoritma K-Medoids dapat membantu mempermudah dalam proses pembentukan cluster prioritas. Dalam hal ini terdapat 5 alternatif yang termasuk dalam Cluster 1 dan 5 alternatif termasuk dalam Cluster 2. Dengan adanya pembentukan cluster dari proses algoritma K-Medoids tersebut dapat dengan mudah dalam proses pengambilan keputusan.

Kata Kunci: Data Mining; Clustering; Prioritas; Penerima; Beasiswa; K-Medoids

Abstract—Scholarships are a form of appreciation given to students. In college scholarships that are usually given are scholarships from foundations. The limited number of foundation scholarships provided by tertiary institutions is certainly a separate problem for elements of leadership or management. The problems encountered must be resolved as well as possible. Therefore, it is necessary to group students who are prioritized to get foundation scholarships. The process of determining priority levels for students receiving foundation scholarships has become a new problem for the management team. The process of solving the problem can be done by processing the data. Data mining is a data processing process for extracting information stored in datasets. In data mining, the process of grouping data for the priority determination process is included in the clustering technique. K-Medoids is part of clustering data mining. K-Medoids is used in data mining for the grouping process in forming clustering. The K-Medoids algorithm can help simplify the process of forming priority clusters. In this case there are 5 alternatives included in Cluster 1 and 5 alternatives included in Cluster 2. With the formation of clusters from the K-Medoids algorithm process it can be easily in the decision making process.

Keywords: Data Mining; Clustering; Priority; Receiver; Scholarship; K-Medoids

1. PENDAHULUAN

Beasiswa merupakan sebuah bentuk apresiasi yang diberikan kepada para pelajar baik pada tingkat SD, SMP, SMA ataupun Perguruan Tinggi. Beasiswa diberikan terhadap mereka yang memenuhi kriteria ataupun ketentuan dalam proses penerimaan beasiswa. Selain itu beasiswa sendiri terdiri dari berbagai macam, baik beasiswa prestasi, beasiswa kurang mampu ataupun beasiswa lainnya[1], [2].

Pada perguruan tinggi beasiswa yang biasa diberikan yaitu beasiswa dari yayasan. Beasiswa yayasan pada umumnya diberikan bagi mahasiswa/I yang membutuhkan bantuan untuk biaya perkuliahan dikarenakan keterbatasan biaya untuk melanjutkan pendidikan. Selain itu beasiswa yayasan yang diberikan kepada mahasiswa/I sangatlah terbatas jumlahnya[3], [4].

Keterbatasan jumlah beasiswa yayasan yang disediakan oleh perguruan tinggi tentu menjadi sebuah permasalahan tersendiri bagi unsur pimpinan ataupun manajemen. Hal tersebut dikarenakan jumlah mahasiswa/I yang memiliki keterbatasan dalam pembiayaan perkuliahan melebihi dari pada jumlah kuota yang diberikan untuk penerima beasiswa yayasan[5], [6].

Permasalahan yang dihadapi harus diselesaikan dengan sebaik – baiknya. Dikarenakan proses pemberian beasiswa yayasan yang salah tentu saja merugikan bagi mahasiswa lainnya. Beasiswa yayasan pada umumnya sama seperti dengan beasiswa lainnya, dimana dalam proses pemberian beasiswa harus dilakukan proses pendataan terhadap atribut – atribut dalam proses pemberian beasiswa yayasan.

Maka dari itu perlu dilakukan pengelompokan terhadap mahasiswa/I yang diprioritaskan untuk mendapatkan beasiswa yayasan. Bagi mahasiswa/I yang mendaftar dan dilakukan pendataan nantinya akan dilakukan pengelompokan berdasarkan dengan tingkat prioritas. Bagi mahasiswa yang termasuk dalam tingkat prioritas pertama diutamakan untuk mendapatkan bantuan beasiswa yayasan, sedangkan bagi mahasiswa/I yang termasuk dalam tingkat prioritas kedua harus menunggu tersebarnya mahasiswa/I yang termasuk dalam tingkat prioritas utama.



Proses penentuan tingkat prioritas bagi mahasiswa/I penerima beasiswa yayasan menjadi sebuah permasalahan baru bagi tim pengelola. Hal tersebut dikarenakan belum terdapatnya sebuah acuan ataupun ketentuan dalam proses yang dilakukan untuk membentuk tingkat prioritas bagi mahasiswa/I dalam kelompok – kelompok tertentu. Oleh sebab itu proses penyelesaian permasalahan harus diselesaikan dengan sebuah cara atau teknik khusus.

Proses penyelesaian permasalahan dapat dilakukan dengan proses pengolahan data, hal tersebut dikarenakan pendataan yang dilakukan kepada mahasiswa/I menjadi sebuah kumpulan data tersendiri atau biasa disebut dataset. Pada dataset tersebut tersimpan informasi – informasi yang dapat dipergunakan bagi pengolah data untuk dipergunakan sebagai pengambilan keputusan. Proses pengolahan data tersebut biasa disebut dengan data mining.

Data mining merupakan sebuah proses pengolahan data untuk penggalian – penggalian informasi yang tersimpan pada dataset. Penggalian data dan informasi pada dataset nantinya dapat dipergunakan dalam proses pengambilan keputusan. Data mining sendiri merupakan sebuah teknik ataupun bidang ilmu yang dapat dipergunakan oleh berbagai macam rumpun pengetahuan yang berkaitan dengan pengolahan data[7]–[9].

Pada data mining sendiri untuk proses penyelesaian permasalahan diselesaikan dengan menggunakan algoritma – algoritma tertentu. Beberapa algoritma yang dapat dipergunakan untuk membantu proses penyelesaian pada data mining seperti Apriori, FP-Growth, Hash Based, Naïve Bayes, Rough Set, Decision Tree ataupun metode – metode lainnya[10]–[15]. Selain algoritma – algoritma tersebut proses penyelesaian pengelompokan pada data mining dapat diselesaikan dengan menggunakan clustering.

Pada data mining proses pengelompokan data untuk proses penentuan prioritas tersebut termasuk dalam teknik clustering. Clustering pada data mining digunakan untuk mengelompokkan data untuk terbagi dalam beberapa macam cluster tertentu. Dimana proses pembentukan cluster berdasarkan dengan tingkat kemiripan yang dimiliki antar data seperti karakteristik data. Salah satu algoritma yang dapat dipergunakan untuk menyelesaikan permasalahan pada clustering yaitu Algoritma K-Medoids.

K-Medoids merupakan bagian dari clustering data mining. K-Medoids dipergunakan pada data mining untuk proses pengelompokan dalam pembentukan clustering. Proses pembentukan clustering berdasarkan dengan tahapan iterasi yang dilakukan, pada tahapan iterasi dilakukan proses perhitungan jarak antar objek terhadap nilai centroid. Setelah dilakukan proses perhitungan jarak, selanjutnya proses pembentukan cluster berdasarkan dengan nilai jarak terdekat. Kemudian dilakukan proses perhitungan nilai rata – rata dari pembentukan clustering.

Penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh Sevi Dian Nirwana, dkk pada tahun 2022 dimana pada hasil penelitian didapatkan bahwa dengan menggunakan algoritma K-Medoids dapat dipergunakan untuk membentuk 3 cluster dan kinerjanya lebih baik dibandingkan dengan algoritma clustering lainnya[16]. Penelitian lainnya juga telah dilakukan di tahun yang sama oleh Fahikra Faisal, dkk dengan hasil penelitian yang didapatkan yaitu Algoritma K-Medoids dapat untuk membentuk clusterisasi dengan kinerja lebih baik dibandingkan dengan algoritma lainnya[17].

Penelitian yang lain dilakukan juga oleh Rohan Kristini Purba dan Efori Bu'ulolo pada tahun 2022 mendapatkan hasil penelitian bahwa dengan menerapkan algoritma K-Medoids memudahkan proses pengambilan keputusan dan juga proses menjadi sangat efektif juga cepat[18]. Ditahun yang sama juga telah dilakukan penelitian oleh Daffa Rafif Agustian dan Budi Arif Dermawan dengan hasil penelitian yang didapatkan proses yang dilakukan pada K-Medoids dengan menghitung jarak terdekat dari data dapat membantu dan mempermudah dalam proses pembentukan cluster[19].

Berdasarkan dengan penjabaran diatas maka pada penelitian ini bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan dalam proses pembentukan cluster tingkat prioritas mahasiswa/I dalam penerimaan beasiswa yayasan. Dimana pada proses penyelesaian pembentukan cluster dengan menggunakan peran data mining. Pada data mining sendiri untuk penyelesaian permasalahan dengan menggunakan algoritma K-Medoids. Hasil akhir yang ingin dicapai dari penelitian yaitu cluster untuk menentukan mahasiswa/I yang menjadi prioritas dalam penerima beasiswa yayasan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metodologi Penelitian

Metodologi merupakan gambaran tahapan yang dilakukan dalam penelitian. Dengan metodologi dapat melihat tahapan apa saja yang telah dilakukan dan apa tahapan penelitian selanjutnya yang akan dilakukan. Adapun metodologi penelitian tersebut dapat dilihat berikut:



Gambar 1. Metodologi Penelitian

2.2 Data Mining

Data mining merupakan sebuah proses penggunaan data kembali. Penggunaan data kembali pada data mining berdasarkan dengan proses pengolahan data yang dilakukan pada data mining. Proses yang dilakukan pada data mining berkaitan dengan proses pengumpulan data hingga penggunaan data dengan menggali informasi – informasi yang tersimpan pada data yang besar. Penggalan yang dilakukan untuk proses penemuan pola hubungan, informasi ataupun pengetahuan[20], [21].

2.3 Algoritma K-Medoids

Algoritma K-Medoids merupakan sebuah algoritma untuk menghitung nilai cost atau nilai rata – rata dari objek berdasarkan dengan klasterisasi. Proses pembentukan cluster berdasarkan jarak terdekat antar objek dengan nilai centroid pada setiap cluster. Proses perhitungan jarak terdekat antar objek berdasarkan dengan Euclidean Distance. Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung jarak terdekat yakni[16]–[18]:

$$d_{ij} = \sqrt{(x_{1i} - x_{1j})^2 + (x_{2i} - x_{2j})^2 + \dots + (x_{ki} - x_{kj})^2} \quad (1)$$

Adapun tahapan – tahapan penyelesaian yang dilakukan oleh algoritma K-Medoids dapat dilihat pada berikut ini :

1. Menentukan banyaknya cluster (k) yang akan dibentuk
2. Menghitung jarak antar objek dengan menggunakan persamaan (1)
3. Menentukan nilai centroid baru untuk proses perhitungan jarak dan pembentukan cluster
4. Hitung nilai rata – rata ataupun cost dari proses cluster
5. Jika nilai cost baru lebih besar dari cost lama, maka proses telah berakhir.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Masalah

Beasiswa yayasan merupakan salah satu bentuk bantuan yang dapat diberikan kepada mahasiswa/I yang terkendala dalam proses pembiayaan perkuliahan. Tetapi dalam proses pemberian beasiswa yayasan memiliki jumlah kuota yang terbatas. Jumlah yang terbatas tersebut menimbulkan permasalahan bagi tim pengelola. Maka dari itu, untuk memudahkan dalam proses pemberian beasiswa yayasan tersebut dapat dibentuk cluster untuk melihat tingkat prioritas bagi penerima beasiswa yayasan. Dengan menentukan cluster prioritas dapat lebih mudah untuk menentukan mahasiswa/I yang akan mendapatkan bantuan beasiswa yayasan. Dalam proses pembentukan cluster terlebih dahulu dilakukan proses pendataan terhadap mahasiswa/I. Dari pendataan tersebut terkumpulan sebuah kumpulan data ataupun biasa disebut dengan dataset. Dengan menggunakan dataset yang telah dikumpulkan tersebut dapat dipergunakan untuk proses pembentukan cluster berdasarkan dengan proses pengolahan data. Data mining merupakan proses pengolahan data untuk menemukan informasi – informasi baru ataupun pengetahuan – pengetahuan yang tersimpan pada dataset. Didalam prosesnya, data mining dibantu proses penyelesaian dengan menggunakan algoritma tertentu. Pada proses penyelesaian permasalahan dipergunakan dengan menggunakan algoritma K-Medoids.

3.1.1 Penerapan Algoritma K-Medoids

Tahapan pertama yang dilakukan sebelum proses penerapan algoritma K-Medoids yaitu tersedianya data. Maka dari itu terlebih dahulu diketahui data yang akan digunakan untuk proses penyelesaian. Dalam hal ini data merupakan proses pendataan terhadap mahasiswa/I. Adapun data tersebut dapat dilihat berikut:

Tabel 1. Data Mahasiswa/I Penerima Beasiswa Yayasan

No	Alternatif	Jumlah Prestasi	Jumlah Tanggungan Orang Tua	Jumlah Tunggalan Pembayaran	Kepemilikan Rumah
1	A1	1	2	2	1
2	A2	1	1	3	1
3	A3	2	2	1	2
4	A4	1	1	2	2
5	A5	3	0	3	1
6	A6	2	3	2	2
7	A7	1	2	2	2
8	A8	1	1	1	1
9	A9	3	2	2	2
10	A10	2	2	2	1

Setelah tersedianya dapat seperti tabel 1. Maka selanjutnya dapat dilakukan proses penyelesaian dengan menggunakan algoritma K-Medoids. Proses penyelesaian dengan algoritma K-Medoids diselesaikan dengan menggunakan beberapa iterasi. Adapun proses penyelesaian dapat dilihat berikut

Iterasi I

Sebelum proses penyelesaian pada iterasi pertama, terlebih dahulu ditentukan nilai centroid awal pada setiap cluster yang ditentukan. Nilai centroid awal dipilih secara acak dari data yang tersedia. Adapun nilai centroid awal dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Nilai Centroid Awal Iterasi I

No	Alternatif	Jumlah Prestasi	Jumlah Tanggungan Orang Tua	Jumlah Tunggalan Pembayaran	Kepemilikan Rumah	Cluster
1	A4	1	1	2	2	C1
2	A9	3	2	2	2	C2

Setelah didapatkan nilai centroid awal maka dapat dihitung nilai jarak antar tiap data berdasarkan dengan perhitungan rumus jarak terdekat. Adapun proses perhitungan jarak dapat dilihat berikut:

Perhitungan Jarak Cluster 1

$$D_{1,1}(A1) = \sqrt{(1-1)^2 + (2-1)^2 + (2-2)^2 + (1-2)^2} = \sqrt{(0)^2 + (1)^2 + (0)^2 + (-1)^2} = \sqrt{2} = 1,41$$

Proses perhitungan dilakukan berulang sampai dengan alternatif kesepuluh

Perhitungan Jarak Cluster 2

$$D_{1,1}(A1) = \sqrt{(1-3)^2 + (2-2)^2 + (2-2)^2 + (1-2)^2} = \sqrt{(-2)^2 + (0)^2 + (0)^2 + (-1)^2} = \sqrt{5} = 2,24$$

Proses perhitungan dilakukan berulang sampai dengan alternatif kesepuluh. Setelah dilakukan proses perhitungan jarak, maka selanjutnya yaitu penentuan cluster. Adapun hasil perhitungan jarak dan penentuan cluster dapat dilihat berikut

Tabel 3. Hasil Perhitungan Jarak Iterasi I

Alternatif	dc1	dc2	Cluster
A1	1,41	2,24	C1
A2	1,41	2,65	C1
A3	1,73	1,41	C2
A4	0,00	2,24	C1
A5	2,65	2,45	C2
A6	2,24	1,41	C2
A7	1,00	2,00	C1
A8	1,41	2,65	C1
A9	2,24	0,00	C2
A10	1,73	1,41	C2

Proses penentuan cluster berdasarkan nilai jarak terdekat jika $dc1 < dc2$ maka hasil pembentukan cluster yaitu C1. Sebaliknya jika $dc2 < dc1$ hasil pembentukan cluster yaitu C2. Setelah didapatkan proses pembentukan cluster berikutnya yaitu proses perhitungan nilai cost berdasarkan dengan jarak cluster yang terpilih. Adapun perhitungan nilai cost dapat dilihat berikut:

$$\text{Cost Iterasi I} = 1,41 + 1,41 + 1,41 + 0,00 + 2,45 + 1,41 + 1,00 + 1,41 + 0,00 + 1,41 = \mathbf{11,93}$$

Setelah dilakukan proses perhitungan nilai cost, maka dapat dilakukan proses untuk iterasi selanjutnya

Iterasi II

Proses yang dilakukan pada iterasi II sama dengan yang dilakukan pada proses iterasi I. Dimana langkah awal yaitu menentukan nilai centroid awal. Adapun nilai centroid awal pada iterasi II dapat dilihat berikut:

Tabel 4. Nilai Centroid Awal Iterasi II

No	Alternatif	Jumlah Prestasi	Jumlah Tanggungan Orang Tua	Jumlah Tunggakan Pembayaran	Kepemilikan Rumah	Cluster
1	A3	2	2	1	2	C1
2	A8	1	1	1	1	C2

Setelah didapatkan nilai centroid awal maka dapat dihitung nilai jarak antar tiap data berdasarkan dengan perhitungan rumus jarak terdekat. Adapun proses perhitungan jarak dapat dilihat berikut:

Perhitungan Jarak Cluster 1

$$D1,1 (A1) = \sqrt{(1 - 2)^2 + (2 - 2)^2 + (2 - 1)^2 + (1 - 2)^2} = \sqrt{(-1)^2 + (0)^2 + (1)^2 + (-1)^2} = \sqrt{3} = 1,73$$

Proses perhitungan dilakukan berulang sampai dengan alternatif kesepuluh

Perhitungan Jarak Cluster 2

$$D1,1 (A1) = \sqrt{(1 - 1)^2 + (2 - 1)^2 + (2 - 1)^2 + (1 - 1)^2} = \sqrt{(0)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (0)^2} = \sqrt{2} = 1,41$$

Proses perhitungan dilakukan berulang sampai dengan alternatif kesepuluh. Setelah dilakukan proses perhitungan jarak, maka selanjutnya yaitu penentuan cluster. Adapun hasil perhitungan jarak dan penentuan cluster dapat dilihat berikut:

Tabel 5. Hasil Perhitungan Jarak Iterasi II

Alternatif	dc1	dc2	Cluster
A1	1,73	1,41	C2
A2	2,65	2,00	C2
A3	0,00	1,73	C1
A4	1,73	1,41	C2
A5	3,16	3,00	C2
A6	1,41	2,65	C1
A7	1,41	1,73	C1
A8	1,73	0,00	C2
A9	1,41	2,65	C1
A10	1,41	1,73	C1

Proses penentuan cluster berdasarkan nilai jarak terdekat jika $dc1 < dc2$ maka hasil pembentukan cluster yaitu C1. Sebaliknya jika $dc2 < dc1$ hasil pembentukan cluster yaitu C2. Setelah didapatkan proses pembentukan cluster berikutnya yaitu proses perhitungan nilai cost berdasarkan dengan jarak cluster yang terpilih. Adapun perhitungan nilai cost dapat dilihat berikut:

$$\text{Cost Iterasi II} = 1,41 + 2,00 + 0,00 + 1,41 + 3,00 + 1,41 + 1,41 + 0,00 + 1,41 + 1,41 = \mathbf{13,49}$$

Setelah didapatkan nilai cost pada Iterasi II, maka selanjutnya dapat dilakukan perbandingan dari nilai cost lama dengan nilai cost baru sebagai penentuan berakhir atau tidaknya proses iterasi. Berdasarkan proses perhitungan dapat dilihat bahwasannya **nilai cost baru (Iterasi II) 13,49 > dari nilai cost lama (Iterasi I) 11,93**. Maka dari itu proses telah dihentikan dan selanjutnya dapat diambil keputusan dalam proses pembentukan cluster seperti berikut

Tabel 6. Pembentukan Cluster Prioritas

Cluster 1	Cluster 2
A3	A1
A6	A2
A7	A4



Cluster 1	Cluster 2
A9	A5
A10	A8

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwasannya A3, A6, A7, A9 dan A10 termasuk dalam cluster 1 yang menandakan bahwasannya alternatif tersebut menjadi prioritas dalam penerimaan beasiswa yayasan. Sedangkan alternatif A1, A2, A4, A5 dan A8 termasuk dalam cluster 2 dimana alternatif tersebut dapat diberikan beasiswa yayasan ketika seluruh cluster 1 sudah mendapatkan beasiswa yayasan.

4. KESIMPULAN

Setelah dilakukan proses penelitian, selanjutnya yaitu proses akhir penarikan kesimpulan. Adapun kesimpulan yang didapatkan dari penelitian yang dilakukan yakni Bahwasannya datamining dapat dipergunakan untuk membantu proses pengolahan data untuk menemukan informasi baru. Algoritma K-Medoids dapat membantu mempermudah dalam proses pembentukan cluster prioritas. Dalam hal ini terdapat 5 alternatif yang termasuk dalam Cluster 1 dan 5 alternatif termasuk dalam Cluster 2. Dengan adanya pembentukan cluster dari proses algoritma K-Medoids tersebut dapat dengan mudah dalam proses pengambilan keputusan

REFERENCES

- [1] R. N. H. Hutasuhut, H. Okprana, and B. E. Damanik, "Penerapan Data Mining Untuk Menentukan Penerima Program Bidikmisi Menggunakan Algoritma K-Medoids," *TIN Terap. Inform. Nasant.*, vol. 2, no. 11, pp. 667–672, 2022, doi: 10.47065/tin.v2i11.1516.
- [2] W. Susanto and A. Mulyani, "Analisa Algoritma C4. 5 Terhadap Penentuan Rekomendasi Penerima Beasiswa," *OKTAL J. Ilmu Komput. dan Sci.*, vol. 99, no. 99, pp. 1607–1613, 2022, [Online]. Available: <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/oktal/article/view/1034%0Ahttps://journal.mediapublikasi.id/index.php/oktal/article/download/1034/495>.
- [3] S. Chodijah and M. Iqbal, "ENENTUAN PENERIMA BEASISWA DI STMIK BANI SALEH DENGAN PERBANDINGAN METODE ALGORITMA C4.5 DAN KNEAREST NEIGHBORS," *J. Inf. dan Komput. Vol.*, vol. 10, no. 1, 2022.
- [4] D. J. Lubis and M. B. Tamam, "Penerapan K-Means Untuk Pengelompokan Beasiswa Santri di Pondok Pesantren Miftahul Huda Bogor," *Teknois J. Ilm. Teknol. Inf. dan Sains*, vol. 12, no. 1, pp. 7–20, 2022, doi: 10.36350/jbs.v12i1.125.
- [5] S. A. Rahmah and J. Antares, "Klasterisasi Seleksi Mahasiswa Calon Penerima Beasiswa Yayasan Menggunakan K-Means Clustering," *INFORMATIKA*, vol. 13, no. 2, p. 25, 2022, doi: 10.36723/juri.v13i2.282.
- [6] Gagan Suganda, Marsani Asfi, Ridho Taufiq Subagio, and Ricky Perdana Kusuma, "Penentuan Penerima Bantuan Beasiswa Kartu Indonesia Pintar (Kip) Kuliah Menggunakan Naïve Bayes Classifier," *JSII (Jurnal Sist. Informasi)*, vol. 9, no. 2, pp. 193–199, 2022, doi: 10.30656/jsii.v9i2.4376.
- [7] U. R. Amanda and D. P. Utomo, "Penerapan Data Mining Algoritma Hash Based Pada Data Pemesanan Buah Impor Cv. Green Uni Fruit," *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 5, no. 1, 2021.
- [8] D. P. Indini, S. R. Siburian, and D. P. Utomo, "Implementasi Algoritma DBSCAN untuk Clustering Seleksi Penentuan Mahasiswa yang Berhak Menerima Beasiswa Yayasan," in *Prosiding Seminar Nasional Sosial, Humaniora, dan Teknologi*, 2022, pp. 325–331.
- [9] D. P. Utomo and S. Aripin, "Penerapan Algoritma C5 . 0 Untuk Mengetahui Pola Kepuasan Mahasiswa di Masa Pembelajaran Daring," in *Seminar Nasional Riset Dan Information Science (SENARIS)*, 2021, vol. 3, pp. 7–12.
- [10] Dwita Elisa Sinaga, Agus Perdana Windarto, and Rizki Alfidillah Nasution, "Analisis Data Mining Algoritma Decision Tree Pada Prediksi Persediaan Obat (Studi Kasus : Apotek Franch Farma)," *KLIK Kaji. Ilm. Inform. dan Komput.*, vol. 2, no. 4, pp. 123–131, 2022, doi: 10.30865/klik.v2i4.328.
- [11] M. Y. Putra and D. I. Putri, "Pemanfaatan Algoritma Naïve Bayes dan K-Nearest Neighbor Untuk Klasifikasi Jurusan Siswa Kelas XI," *J. Tekno Kompak*, vol. 16, no. 2, pp. 176–187, 2022.
- [12] I. Zuhdi, "Data Mining menggunakan Metode Rough Set dalam Memprediksi Tingkat Penjualan Peralatan Komputer," *J. Inform. Ekon. Bisnis*, vol. 4, pp. 142–147, 2022, doi: 10.37034/inf.v4i4.159.
- [13] A. Anggraini and L. Sianturi, "Implementasi Data Mining Algoritma Hash-Based Untuk Mengetahui Frekuensi Itemset Penjualan Alat-Alat Listrik (Studi Kasus : PT . Asia Sinar Inti Abadi)," *Inf. dan Teknol. Ilm.*, vol. 9, no. 2, pp. 36–40, 2022.
- [14] L. S. Nasution, W. R. Maya, and F. Sonata, "Data Mining Untuk Menganalisa Pola Pembelian Perak Dengan Menggunakan Algoritma Fp-Growth Pada Toko Emas Dan Perak Adi Saputra Tanjung," pp. 1–12, 2020.
- [15] Y. Andini, J. T. Hardinata, and Y. P. Purba, "Penerapan Data Mining pada Tata Letak Buku Di Perpustakaan Sintong Bingei Pematangsiantar dengan Metode Apriori," *Jurasik (Jurnal Ris. Sist. Inf. dan Tek. Inform.)*, vol. 7, no. 1, p. 13, 2022, doi: 10.30645/jurasik.v7i1.410.
- [16] S. D. Nirwana, M. I. Jambak, and A. Bardadi, "Perbandingan Algoritma K-Means Dan K-Medoids Dalam Clustering Rata-Rata Penambahan Kasus Covid-19 Berdasarkan Kota/Kabupaten Di Provinsi Sumatera Selatan," *JSII (Jurnal Sist. Informasi)*, vol. 9, no. 2, pp. 126–131, 2022, doi: 10.30656/jsii.v9i2.5127.
- [17] F. Faisal, L. A. Giopani, M. Fitriah, Z. C. Dwyne, and S. Syahidatul, "Comparison of K-Means and K-Medoids Algorithms for Temperature Grouping in Riau Province Perbandingan Algoritma K-Means dan K-Medoids Untuk Pengelompokan Suhu di Provinsi Riau," *IJIRSE Indones. J. Inform. Res. Softw. Eng.*, vol. 2, no. 2, pp. 128–134, 2022.
- [18] R. K. Purba and E. Bu'ulolo, "Implementasi Algoritma K-Medoids dalam Pengelompokan Mahasiswa yang Layak Mendapat Bantuan Uang Kuliah Tunggal," *INSOLOGI J. Sains dan Teknol.*, vol. 1, no. 2, pp. 79–86, 2022, doi:



10.55123/insologi.v1i2.195.

- [19] D. R. Agustian and B. A. Darmawan, “Analisis Clustering Demam Berdarah Dengue Dengan Algoritma K-Medoids (Studi Kasus Kabupaten Karawang),” *JIKO (Jurnal Inform. dan Komputer)*, vol. 6, no. 1, p. 18, 2022, doi: 10.26798/jiko.v6i1.504.
- [20] F. Y. Rahman, I. I. Purnomo, and N. Hijriana, “PENERAPAN ALGORITMA DATA MINING UNTUK KLASIFIKASI KUALITAS AIR,” *Technologia*, vol. 13, no. 3, pp. 228–232, 2022.
- [21] S. Ucha Putri, E. Irawan, and F. Rizky, “Implementasi Data Mining Untuk Prediksi Penyakit Diabetes Dengan Algoritma C4.5,” *Januari*, vol. 2, no. 1, pp. 39–46, 2021.