



Klasterisasi Tingkat Masa Studi Tepat Waktu Mahasiswa Menggunakan Algoritma K-Medoids

Fahmi Firzada¹, Yuhandri Yunus²^{1,2}Universitas Putra Indonesia YPTK Padangfahmifirzada@gmail.com

Abstract

The period of study on time is one of the parameters of a student's success in completing college to obtain a bachelor's degree. A student is said to have completed his studies on time if he is able to complete his studies less than or equal to the predetermined time. Academic Provides facilities to find out the estimated time of student graduation. By providing information on which students are included in the cluster, they can complete their studies on time and which students do not complete their studies on time. In this study, the data processed were data from students who had graduated in the previous year. Then the data is processed using rapidminer software. This study applies the K-Medoids algorithm in clustering. The result of testing this method is to determine the student clusters who can complete the study period on time and the student clusters who cannot complete the study period on time. This research is expected to contribute to the campus in evaluating the tendency of students to complete their studies on time or not. The results of the evaluation of performance can produce information for study programs, lecturers and students in making policies.

Keywords: Clusterization, Student Graduation, K-Medoids Algorithm, Students, Study Period.

Abstrak

Masa studi tepat waktu merupakan salah satu parameter dari keberhasilan seorang mahasiswa dalam menyelesaikan kuliah untuk memperoleh gelar sarjana. Bagi seorang mahasiswa dikatakan telah menyelesaikan studi tepat waktu jika mampu menyelesaikan studinya kurang dari atau sama dengan waktu yang telah ditentukan. Pihak akademik Memberikan fasilitas untuk mengetahui perkiraan waktu lulus mahasiswa. Dengan memberikan informasi mahasiswa mana saja yang masuk dalam *cluster* dapat menyelesaikan masa studi tepat waktu dan mahasiswa mana saja yang tidak menyelesaikan studi tepat waktu. Pada penelitian ini data yang diolah adalah data mahasiswa yang telah lulus di tahun sebelumnya. Kemudian data diolah menggunakan software rapidminer. Penelitian ini menerapkan algoritma K-Medoids dalam pengklasterisasi. Hasil dari pengujian terhadap metode ini adalah mengetahui *cluster* mahasiswa yang dapat menyelesaikan masa studi tepat waktu dan *cluster* mahasiswa yang tidak dapat menyelesaikan masa studi tepat waktu. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi untuk pihak kampus dalam melakukan evaluasi terhadap kecenderungan mahasiswa dapat menyelesaikan masa studi tepat waktu atau tidak. Hasil evaluasi terhadap kinerja dapat menghasilkan informasi bagi prodi, dosen dan mahasiswa dalam membuat kebijakan.

Kata kunci: Klasterisasi, Kelulusan Mahasiswa, Algoritma K-Medoids, Mahasiswa, Masa Studi.

© 2021 JSisfotek

1. Pendahuluan

Data mining secara simpel dapat diartikan sebagai sebuah proses penyaringan, *eksplorasi* dan pemodelan dari sebagian besar data untuk menghasilkan pola atau kecenderungan yang pada umumnya tidak disadari keberadaannya [1]. Data mining merupakan akar dari proses KDD, meliputi dugaan algoritma yang mengeksplor data, membangun model dan menciptakan pola yang belum diketahui.

Clustering adalah merupakan suatu prosedur pengelompokan record, observasi, atau mengelompokkan kelas yang memiliki kesamaan objek [2]. *Clustering* berbeda dengan klasifikasi, pada proses *clustering* tidak ada variabel target dalam proses *cluster*. *Clustering* sering digunakan sebagai proses awal dalam data mining.

Perguruan tinggi diminta dapat melangsungkan pendidikan yang bermutu bagi mahasiswa sehingga

mampu melahirkan mahasiswa yang kompetensi dibidangnya [3]. Masa studi tepat waktu merupakan salah satu parameter dari keberhasilan seorang mahasiswa dalam menyelesaikan kuliah untuk memperoleh gelar sarjana. Bagi seorang mahasiswa dikatakan telah menyelesaikan studi tepat waktu jika mampu menyelesaikan studinya kurang dari atau sama dengan waktu yang telah ditentukan. Sedangkan bagi mahasiswa yang menyelesaikan studi lebih dari waktu yang telah ditentukan tersebut dikatakan tidak lulus tepat waktu. Data yang di ambil diperoleh dari pusat sistem informasi mengenai data mahasiswa angkatan 2019-2020 dengan atribut yang digunakan adalah Nama Mahasiswa, Jenis Kelamin, Ssatuan Kredit Semester (SKS) dan Indeks Prestasi Komulatif (IPK).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menerapkan metode K-Medoid dalam melakukan klasterisasi tingkat masa studi tepat waktu mahasiswa. Kemudian memberikan fasilitas bagi mahasiswa. Salah satu fakta

yang terjadi dalam lembaga pendidikan tinggi adalah ledakan pertumbuhan data mahasiswa. Ini terjadi setiap tahun dan setiap penerimaan mahasiswa baru. Data ini berkembang dengan cepat tanpa banyak diketahui keuntungannya bagi manajemen. Pertumbuhan yang pesat dari pertambahan data mahasiswa ini telah menciptakan kondisi dimana suatu lembaga pendidikan tinggi atau perguruan tinggi memiliki tumpukan data. Namun pada saat ini, tumpukan data tersebut belum dimanfaatkan secara maksimal. Padahal tumpukan data tersebut dapat menjadi sebuah informasi yang bermanfaat dengan menggunakan suatu teknik yaitu teknik data mining.

Manfaat dari penelitian ini memberikan informasi kepada mahasiswa AMIK Tunas Bangsa mengenai pengelompokan mahasiswa yang tepat waktu dan yang tidak tepat waktu dalam menyelesaikan masa studi. Serta membantu pihak perguruan tinggi dalam melakukan kegiatan-kegiatan dalam melakukan minimalisir jumlah mahasiswa yang diprediksi tidak dapat menyelesaikan masa studi tepat waktu.

Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan pada tahun 2020 dengan menggunakan metode K-Medoid diantaranya adalah untuk klasterisasi ibu hamil beresiko tinggi . dimana hasil klasterisasi sangat membantu dalam penentuan keputusan dalam kecenderungan-kecenderungan yang terjadi pada ibu hamil, serta dapat digunakan dalam menentukan fitur yang berpengaruh dalam penanganan kesehatan ibu hamil [4].

Selanjutnya dilakukan penelitian dengan judul Algoritma K-Medoids Untuk Menentukan Calon Mahasiswa Yang Layak Mendapatkan Beasiswa Bidikmisi. Hasil pengujian dilakukan dengan aplikasi rapid miner. Kemudian hasil yang di dapat memiliki kesamaan dengan perhitungan manual, dimana penerima beasiswa bidikmisi dapat dibentuk kedalam 4 (empat) cluster, cluster 0 terdiri atas 2 anggota, cluster 1 terdiri atas 5 anggota, cluster 2 terdiri atas 2 anggota, dan cluster 3 terdiri atas 2 anggota [5]. Berikutnya dilakukan penelitian Untuk Pengelompokan Penduduk Kurang Mampu. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi dalam menentukan calon yang akan menerima bantuan dari pemerintah yaitu pekerjaan, status rumah, banyaknya tanggungan dan penghasilan yang didapat setiap bulannya. Dari hasil perhitungan iterasi pertama dan iterasi kedua, maka didapatkan hasil pengelompokan penduduk kurang mampu berdasarkan pekerjaan, rumah, jumlah tanggungan dan penghasilan. Penerapan Algoritma K-Medoids dapat mengetahui berapa banyak warga kurang mampu yang layak menerima bantuan [6]. Berikutnya dilakukan penelitian Penerapan Algoritma K-Medoids Clustering dalam Pengelompokan Penyebaran Diare. Hasil yang di dapat dari penelitian ini adalah dengan dilakukannya perhitungan pengelompokan penyebaran diare secara cluster menggunakan algoritma k-medoids kita lebih mudah melihat daerah mana saja yang paling banyak terkena penyakit diare. Cluster pertama atau C0 merupakan daerah yang tidak terlalu di fokuskan

dikarenakan wilayahnya yang tidak terlalu banyak terkena penyakit diare, sedangkan cluster C1 merupakan daerah yang menjadi perhatian pemerintah dikarenakan daerah-daerah tersebut menjadi pusat penyebaran diare [7].

Selanjutnya dilakukan penelitian dalam Mengelompokkan Garis Kemiskinan Menurut Provinsi. Hasil akhir yang di tampilkan merupakan pengelompokan garis kemiskinan menurut provinsi. Dimana terdapat 2 cluster, yang pertama cluster dengan nilai kemiskinan terendah dimana di dalamnya terdapat 11 provinsi dan yang ke 2 cluster dengan jumlah kemiskinan tertinggi sebanyak 23 provinsi [8]. Selanjutnya dilakukan penelitian Pengklasteran Dokumen Tentang Dispensasi Nikah. Berdasarkan hasil perhitungan di dapatkan 2 cluster. Yang pertama cluster rendah sebanyak 8 kecamatan dan yang kedua cluster tinggi sebanyak 24 kecamatan [9].

Selanjutnya dilakukan penelitian Pengklasteran Mahasiswa Pelamar Beasiswa Dengan Cubic Clustering Criterion. Hasil yang di dapat dari penelitian ini adalah Dari hasil perhitungan terdapat tiga buah pengelompokan untuk untuk data pengajuan beasiswa, yaitu kelompok yang tidak diterima, kelompok di pertimbangkan menerima beasiswa dan kelompok penerima beasiswa [10]. Kemudian dilakukan penelitian untuk mengelompokan kabupaten/kota pada provinsi Sulawesi Selatan dan Barat. Hasil yang didapat dari penelitian ini Nilai siluet yang dihasilkan pada metode K -Medoid dan CLARA dengan nilai yang sama $k = 4$ sebesar 0,49 masing-masing metode. Selanjutnya ciri dari masing-masing kelompok. Metode CLARA dan k -medoid lebih jelas daripada grup APP, maka akan menjadi alternatif peta kota Indonesia berdasarkan indikator APP tahun 2017 [11].

Selanjutnya dilakukan penelitian terhadap perbandingan algoritma K-Means dan K-Medoid untuk pengelompokan transaksi bongkar muat di provinsi Riau. Dari hasil penelitian tersebut didapat Hasil yang pada pengolahan data menunjukkan pengolahan menggunakan metode K-Means nilai DBI yang diperoleh lebih rendah dimana nilai $k=3$ dibandingkan dengan K-Medoids nilai $k=10$. Serta waktu perhitungan menggunakan K-Means rata-rata 1 detik berbanding dengan K-Medoids membutuhkan waktu rata-rata i menit 38 detik [12]. Kemudian dilakukan penelitian terhadap perbandingan algoritma K-Means dan K-Medoid untuk klasterisasi produk asuransi. Hasil dari analisis dan pengolahan data maka dapat di simpulkan bahwasanya nilai DBI menggunakan metode K-Means lebih optimal dimana nilai DBI terkecil nya adalah pada nilai $k=5$ yaitu 0,018 [13].

2. Metodologi Penelitian

2.1. Kerangka Kerja Penelitian

Kerangka kerja ini merupakan tahapan-tahapan yang dilakukan dalam memberikan pemecahan permasalahan yang akan dibahas [14]. Adapun dalam penelitian ini kerangka kerjanya yaitu :

a. Mengenali Ruang Lingkup Masalah.

Pada tahapan ini, merupakan langkah paling awal dan terpenting dalam melakukan penelitian. Hal ini bertujuan untuk memahami permasalahan dengan jelas serta dapat mengatasi masalah tersebut dengan baik.

b. Menganalisa Permasalahan.

Menganalisa permasalahan yang didapat diharapkan penulis mampu mengenal konteks yang ada didalam permasalahan penelitian tersebut, sehingga penulis dapat mengurutkan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian.

c. Mendalami Studi Literatur.

Pada tahapan ini, penulis mengadakan eksplorasi terhadap landasan-landasan teori yang didapatkan dari beraneka ragam sumber seperti jurnal, buku, dan juga referensi lainnya untuk melengkapi penelitian ini baik dari segi konsep dan teori yang kemudian memiliki acuan yang baik dan relevan.

d. Mengumpulkan Data-Data Mahasiswa yang Akan Diolah.

Pada periode pengumpulan data dengan mengadakan observasi langsung ke sumber data, dengan cara melakukan pengamatan langsung.

e. Mengolah Data Menggunakan Algoritma K-Medoid

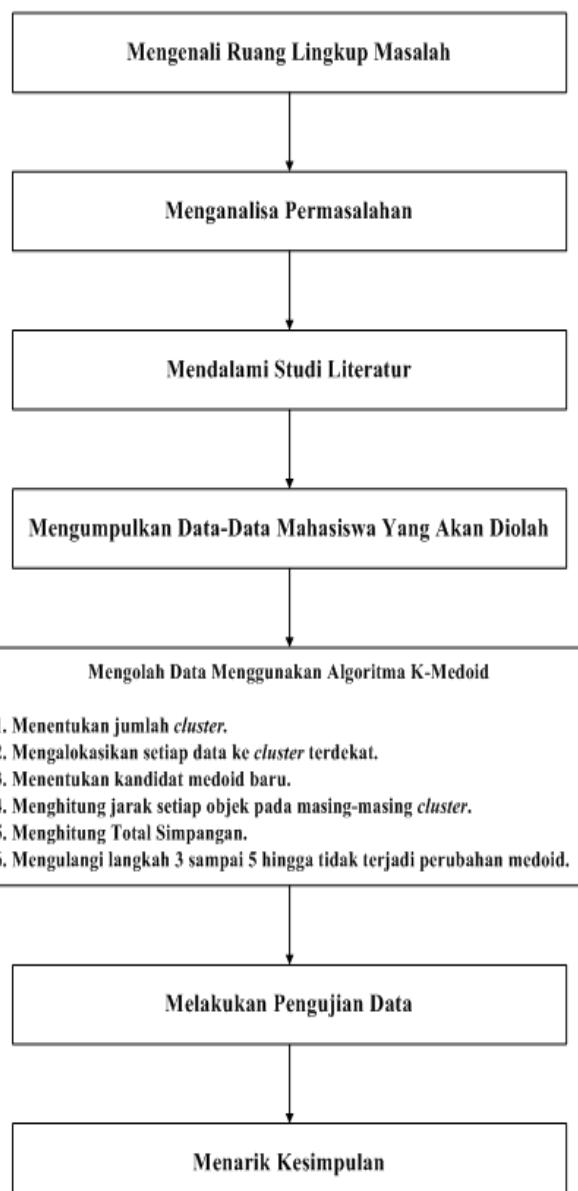
Seluruh data yang sudah didapatkan tadi kemudian diolah dengan menggunakan data mining. Perhitungan data dilakukan secara manual dengan menggunakan algoritma K-Medoid dengan menghasilkan pengelompokan data mahasiswa yang menyelesaikan masa studi tepat waktu dan mahasiswa yang menyelesaikan masa studi tidak tepat waktu.

f. Melakukan Pengujian Data

Dengan menggunakan data yang sama saat melakukan pengolahan data manual menggunakan algoritma K-Medoid, kemudian data di uji menggunakan aplikasi rapid miner dengan tujuan untuk memadankan antara perhitungan manual dengan perhitungan menggunakan atau berbasis komputer.

g. Menarik Kesimpulan.

Dari hasil pengolahan data maka didapatkan pengetahuan yang merupakan output dari penelitian ini. Penelitian menghasilkan 2 cluster yaitu mahasiswa yang dapat menyelesaikan masa studi tepat waktu dan mahasiswa yang menyelesaikan masa studi tidak tepat waktu.



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

2.2. K-Medoid

Metode k-medoid dikembangkan oleh Leonard Kaufman dan Peter J. Rousseeuw pada tahun 1987. Algoritma K-Medoid sering disebut juga Algoritma Partitioning Around Medoid (PAM). Metode K-Medoid memiliki kesamaan dengan Metode K-Means yaitu sama-sama termasuk Metode Partitioning. Metode Partitioning merupakan metode pengelompokan data kedalam sejumlah cluster tanpa adanya struktur hirarki antara satu dengan yang lainnya [15].

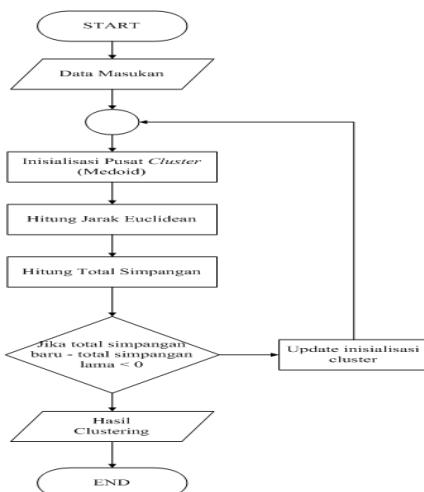
Algoritma K-Medoids menggunakan metode partisi clustering untuk mengelompokkan sejumlah n objek menjadi sebuah cluster. Algoritma ini menggunakan objek pada sekumpulan objek untuk mewakili sebuah cluster. Objek yang terpilih nantinya disebut dengan medoid. Cluster di buat dengan cara menghitung kedekatan yang dimiliki antara medoid dengan objek non medoid. Langkah-langkah dalam perhitungan algoritma k-medoid antara lain:

- Inialisasi pusat cluster sebanyak k (jumlah cluster).
- Alokasikan setiap data (objek) ke kluster terdekat menggunakan persamaan ukuran jarak Euclidian Distance dengan persamaan :

$$Q_f d \sqrt{(R1_f - R1_d)^2 + (R2_f - R2_d)^2 + \dots + (Rk_f - Rk_d)^2} \quad (1)$$
- Pilih secara acak objek pada masing-masing cluster sebagai kandidat medoid baru.
- Hitung jarak setiap objek yang berada pada masing-masing cluster dengan kandidat medoid baru.
- Hitung total simpangan (S) dengan menghitung nilai total distance baru – total distance lama. Jika S < 0, maka tukar objek dengan data cluster untuk membentuk sekumpulan k objek baru sebagai medoid.
- Ulangi langkah 3 sampai 5 hingga tidak terjadi perubahan medoid, sehingga didapatkan cluster beserta anggota cluster masing-masing.

2.3 Analisa Data

Proses pengumpulan data-data mahasiswa dilakukan dengan cara mendatangi langsung AMIK Tunas Bangsa Pematangsiantar. Data tersebut terdiri dari 136 data mahasiswa. Data-data yang dipakai dalam penelitian ini adalah data real. Pada saat penelitian di kampus AMIK Tunas Bangsa Pematangsiantar secara langsung menemui bagian biro pendidikan. Selanjutnya data diolah menggunakan algoritma K-Medoid yang disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Algoritma K-Medoid

Tabel 1. Data Mahasiswa

No	Nama	JK	SKS	IPK
1	MHS 1	Laki-Laki	43	3.51
2	MHS 2	Laki-Laki	42	2.98
3	MHS 3	Perempuan	43	3.56
4	MHS 4	Laki-Laki	43	3.60
5	MHS 5	Laki-Laki	39	2.76
6	MHS 6	Laki-Laki	43	3.67
7	MHS 7	Laki-Laki	35	2.83
8	MHS 8	Perempuan	43	3.58
9	MHS 9	Laki-Laki	25	1.86
10	MHS 10	Perempuan	22	1.67
11	MHS 11	Perempuan	43	3.53
12	MHS 12	Laki-Laki	42	3.24
13	MHS 13	Laki-Laki	41	2.81
14	MHS 14	Laki-Laki	38	2.93
15	MHS 15	Perempuan	43	3.40
16	MHS 16	Laki-Laki	43	3.35
17	MHS 17	Laki-Laki	43	3.28
18	MHS 18	Laki-Laki	21	1.51
19	MHS 19	Perempuan	43	3.49
20	MHS 20	Laki-Laki	43	3.72
21	MHS 21	Perempuan	43	3.53
22	MHS 22	Perempuan	43	3.51
23	MHS 23	Perempuan	43	3.49
24	MHS 24	Perempuan	43	3.74
25	MHS 25	Laki-Laki	20	1.67
26	MHS 26	Perempuan	43	3.86
27	MHS 27	Perempuan	39	2.88
28	MHS 28	Laki-Laki	43	3.63
29	MHS 29	Laki-Laki	43	3.33
30	MHS 30	Perempuan	43	3.33
31	MHS 31	Laki-Laki	42	3.10
32	MHS 32	Perempuan	43	3.56
33	MHS 33	Perempuan	43	3.56
34	MHS 34	Laki-Laki	36	2.71
35	MHS 35	Perempuan	43	3.51
36	MHS 36	Perempuan	30	2.52
37	MHS 37	Laki-Laki	43	3.51
38	MHS 38	Laki-Laki	38	2.90
39	MHS 39	Laki-Laki	40	2.93
40	MHS 40	Perempuan	43	3.56
41	MHS 41	Laki-Laki	38	2.79
42	MHS 42	Perempuan	29	2.10
43	MHS 43	Laki-Laki	43	3.51
44	MHS 44	Laki-Laki	39	2.95
45	MHS 45	Laki-Laki	37	2.95
46	MHS 46	Perempuan	43	3.40
47	MHS 47	Laki-Laki	35	2.42
48	MHS 48	Perempuan	43	3.44
49	MHS 49	Laki-Laki	43	3.16
50	MHS 50	Perempuan	43	3.21

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Alur Algoritma K-Medoid

Proses *cluster* akan dilakukan dengan menggunakan algoritma K-Medoid. Proses akan dimulai dengan memasukkan data yang dibutuhkan, menentukan jumlah *cluster*. Kemudian dilakukan proses dari seluruh langkah-langkah perhitungan dengan algoritma K-Medoid.

Urutan langkah Algoritma K-Medoid adalah:

- Menentukan jumlah cluster, dimana sampel data mahasiswa yang digunakan dalam proses cluster sebanyak 136 mahasiswa.

- b. Inisialisasi pusat cluster sebanyak 2 cluster dari data mahasiswa. Untuk penetapan setiap medoid dipilih secara acak. Seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Medoid Awal

NAMA	JK	SKS	IPK
MHS 47	1	35	2,42
MHS 50	2	43	3,21

- c. Menghitung nilai cost dengan persamaan Euclidian Distance: untuk menghitung jarak antara titik centroid dengan titik tiap objek menggunakan Euclidian Distance. Berikut adalah perhitungan jarak pada data mahasiswa.

$$Q_{1,1} \sqrt{(1-1)^2 + (35-43)^2 + (2,42-3,51)^2}$$

$$= 8,0739$$

$$Q_{1,2} \sqrt{(2-1)^2 + (43-43)^2 + (3,21-3,51)^2}$$

$$= 1,0440$$

$$Q_{2,1} \sqrt{(1-1)^2 + (35-42)^2 + (2,42-2,98)^2}$$

$$= 7,0224$$

$$Q_{2,2} \sqrt{(2-1)^2 + (43-42)^2 + (3,21-2,98)^2}$$

$$= 1,4328$$

$$Q_{3,1} \sqrt{(1-1)^2 + (35-43)^2 + (2,42-3,56)^2}$$

$$= 8,1425$$

$$Q_{3,2} \sqrt{(2-1)^2 + (43-43)^2 + (3,21-3,56)^2}$$

$$= 0,35$$

- d. Setelah didapatkan nilai cost pada iterasi pertama maka proses berikutnya lanjut ke iterasi kedua. Kandidat medoid baru (non medoid) pada iterasi kedua dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Non Medoid

NAMA	JK	SKS	IPK
MHS 26	2	43	3,86
MHS 27	2	39	2,88

Tabel 3. Hasil Perhitungan Medoid Awal

No	Nama	Cost 1	Cost 2	Kedekatan	Cluster
1	MHS 1	8,074	1,044	1,044	1
2	MHS 2	7,022	1,433	1,433	1
3	MHS 3	8,142	0,350	0,350	1
4	MHS 4	8,087	1,073	1,073	1
5	MHS 5	4,014	4,148	4,014	2
6	MHS 6	8,097	1,101	1,101	1
7	MHS 7	0,410	8,071	0,410	2
8	MHS 8	8,145	0,370	0,370	1
9	MHS 9	10,016	18,078	10,016	2
10	MHS 10	13,060	21,056	13,060	2
11	MHS 11	8,138	0,320	0,320	1
12	MHS 12	7,048	1,415	1,415	1
13	MHS 13	6,013	2,272	2,272	1
14	MHS 14	3,043	5,107	3,043	2
15	MHS 15	8,122	0,190	0,190	1
16	MHS 16	8,054	1,010	1,010	1
17	MHS 17	8,046	1,002	1,002	1
18	MHS 18	14,030	22,088	14,030	2
19	MHS 19	8,133	0,280	0,280	1
20	MHS 20	8,105	1,123	1,123	1
21	MHS 21	8,138	0,320	0,320	1
22	MHS 22	8,136	0,300	0,300	1
23	MHS 23	8,133	0,280	0,280	1
24	MHS 24	8,170	0,530	0,530	1
25	MHS 25	15,019	23,073	15,019	2
26	MHS 26	8,190	0,650	0,650	1
27	MHS 27	4,149	4,014	4,014	1
28	MHS 28	8,091	1,085	1,085	1
29	MHS 29	8,052	1,007	1,007	1
30	MHS 30	8,113	0,120	0,120	1
31	MHS 31	7,033	1,418	1,418	1
32	MHS 32	8,142	0,350	0,350	1
33	MHS 33	8,142	0,350	0,350	1
34	MHS 34	1,041	7,089	1,041	2
35	MHS 35	8,136	0,300	0,300	1
36	MHS 36	5,100	13,018	5,100	2
37	MHS 37	8,074	1,044	1,044	1
38	MHS 38	3,038	5,108	3,038	2
39	MHS 39	5,026	3,175	3,175	1
40	MHS 40	8,142	0,350	0,350	1
41	MHS 41	3,023	5,116	3,023	2
42	MHS 42	6,091	14,044	6,091	2
43	MHS 43	8,074	1,044	1,044	1
44	MHS 44	4,035	4,131	4,035	2
45	MHS 45	2,069	6,088	2,069	2
46	MHS 46	8,122	0,190	0,190	1
47	MHS 47	0,000	8,101	0,000	2
48	MHS 48	8,127	0,230	0,230	1
49	MHS 49	8,034	1,001	1,001	1
50	MHS 50	8,101	0,000	0,000	1

Memasukkan kembali objek-objek non medoid kedalam cluster yang paling dekat dengan medoid berdasarkan jarak euclidean. Berikut ini adalah perhitungan jarak pada data mahasiswa :

$$Q_{1,1} \sqrt{(2-1)^2 + (43-43)^2 + (3,86-3,51)^2}$$

$$= 1,059$$

$$Q_{1,2} \sqrt{(2-1)^2 + (29-43)^2 + (2,88-3,51)^2}$$

$$= 4,171$$

$$Q_{2,1} \sqrt{(2-1)^2 + (43-42)^2 + (3,86-2,98)^2}$$

$$= 1,666$$

$$Q_{2,2} \sqrt{(2-1)^2 + (39-42)^2 + (2,88-2,98)^2}$$

$$= 3,164$$

$$Q_{3,1} \sqrt{(2-2)^2 + (43-43)^2 + (3,86-3,56)^2} \\ = 0,300$$

$$Q_{3,2} \sqrt{(2-2)^2 + (39-43)^2 + (2,88-3,56)^2} \\ = 4,057$$

Hasil perhitungan jarak ke setiap non medoid baru dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Tabel Perhitungan Non Medoid

NO	NAMA	Cost 1	Cost 2	Kedekatan	Cluster
1	MHS 1	1,059	4,171	1,059	2
2	MHS 2	1,666	3,164	1,666	2
3	MHS 3	0,300	4,057	0,300	2
4	MHS 4	1,033	4,185	1,033	2
5	MHS 5	4,267	1,007	1,007	1
6	MHS 6	1,018	4,198	1,018	2
7	MHS 7	8,128	4,123	4,123	1
8	MHS 8	0,280	4,061	0,280	2
9	MHS 9	18,138	14,073	14,073	1
10	MHS 10	21,114	17,043	17,043	1
11	MHS 11	0,330	4,052	0,330	2
12	MHS 12	1,544	3,183	1,544	2
13	MHS 13	2,470	2,237	2,237	1
14	MHS 14	5,183	1,415	1,415	1
15	MHS 15	0,460	4,034	0,460	2
16	MHS 16	1,123	4,150	1,123	2
17	MHS 17	1,156	4,142	1,156	2
18	MHS 18	22,148	18,080	18,080	1
19	MHS 19	0,370	4,046	0,370	2
20	MHS 20	1,010	4,208	1,010	2
21	MHS 21	0,330	4,052	0,330	2
22	MHS 22	0,350	4,049	0,350	2
23	MHS 23	0,370	4,046	0,370	2
24	MHS 24	0,120	4,091	0,120	2
25	MHS 25	23,126	19,065	19,065	1
26	MHS 26	0,000	4,118	0,000	2
27	MHS 27	4,118	0,000	0,000	1
28	MHS 28	1,026	4,191	1,026	2
29	MHS 29	1,132	4,148	1,132	2
30	MHS 30	0,530	4,025	0,530	2
31	MHS 31	1,605	3,170	1,605	2
32	MHS 32	0,300	4,057	0,300	2
33	MHS 33	0,300	4,057	0,300	2
34	MHS 34	7,164	3,167	3,167	1
35	MHS 35	0,350	4,049	0,350	2
36	MHS 36	13,069	9,007	9,007	1
37	MHS 37	1,059	4,171	1,059	2
38	MHS 38	5,189	1,414	1,414	1
39	MHS 39	3,296	1,415	1,415	1
40	MHS 40	0,300	4,057	0,300	2
41	MHS 41	5,210	1,417	1,417	1
42	MHS 42	14,110	10,030	10,030	1
43	MHS 43	1,059	4,171	1,059	2
44	MHS 44	4,222	1,002	1,002	1
45	MHS 45	6,150	2,237	2,237	1
46	MHS 46	0,460	4,034	0,460	2
47	MHS 47	8,190	4,149	4,149	1
48	MHS 48	0,420	4,039	0,420	2
49	MHS 49	1,221	4,133	1,221	2
50	MHS 50	0,650	4,014	0,650	2

- e. Setelah didapatkan nilai jarak pada iterasi kedua, selanjutnya menghitung total simpangan (S) dengan mencari nilai selisih dari total distance baru – total distance lama. Dengan ketentuan jika $S < 0$ maka tukar objek dengan data cluster untuk membentuk sekumpulan k objek baru sebagai medoid.

$$S = \text{Total Distance Baru} - \text{Total Distance Lama}$$

$$= 133,814 - 114,728$$

$$= 19,086$$

Dengan nilai $S > 0$ maka proses cluster dihentikan, sehingga diperoleh anggota tiap cluster yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Proses Klasterisasi K-Medoid

No	Nama	Cost 1	Cost 2	Kedekatan	Cluster
1	MHS 1	8,074	1,044	1,044	1
2	MHS 2	7,022	1,433	1,433	1
3	MHS 3	8,142	0,350	0,350	1
4	MHS 4	8,087	1,073	1,073	1
5	MHS 6	8,097	1,101	1,101	1
6	MHS 8	8,145	0,370	0,370	1
7	MHS 11	8,138	0,320	0,320	1
8	MHS 12	7,048	1,415	1,415	1
9	MHS 13	6,013	2,272	2,272	1
10	MHS 15	8,122	0,190	0,190	1
11	MHS 16	8,054	1,010	1,010	1
12	MHS 17	8,046	1,002	1,002	1
13	MHS 19	8,133	0,280	0,280	1
14	MHS 20	8,105	1,123	1,123	1
15	MHS 21	8,138	0,320	0,320	1
16	MHS 22	8,136	0,300	0,300	1
17	MHS 23	8,133	0,280	0,280	1
18	MHS 24	8,170	0,530	0,530	1
19	MHS 26	8,190	0,650	0,650	1
20	MHS 27	4,149	4,014	4,014	1
21	MHS 28	8,091	1,085	1,085	1
22	MHS 29	8,052	1,007	1,007	1
23	MHS 30	8,113	0,120	0,120	1
24	MHS 31	7,033	1,418	1,418	1
25	MHS 32	8,142	0,350	0,350	1
26	MHS 33	8,142	0,350	0,350	1
27	MHS 35	8,136	0,300	0,300	1
28	MHS 37	8,074	1,044	1,044	1
29	MHS 39	5,026	3,175	3,175	1
30	MHS 40	8,142	0,350	0,350	1
31	MHS 43	8,074	1,044	1,044	1
32	MHS 46	8,122	0,190	0,190	1
33	MHS 48	8,127	0,230	0,230	1
34	MHS 49	8,034	1,001	1,001	1
35	MHS 50	8,101	0,000	0,000	1
36	MHS 5	4,014	4,148	4,014	2
37	MHS 7	0,410	8,071	0,410	2
38	MHS 9	10,016	18,078	10,016	2
39	MHS 10	13,060	21,056	13,060	2
40	MHS 14	3,043	5,107	3,043	2
41	MHS 18	14,030	22,088	14,030	2
42	MHS 25	15,019	23,073	15,019	2
43	MHS 34	1,041	7,089	1,041	2
44	MHS 36	5,100	13,018	5,100	2
45	MHS 38	3,038	5,108	3,038	2
46	MHS 41	3,023	5,116	3,023	2
47	MHS 42	6,091	14,044	6,091	2
48	MHS 44	4,035	4,131	4,035	2
49	MHS 45	2,069	6,088	2,069	2
50	MHS 47	0,000	8,101	0,000	2

4. Kesimpulan

Metode *clustering* Algoritma K-Medoid dapat diterapkan di kampus AMIK Tunas Bangsa untuk menghasilkan suatu informasi yang bermanfaat bagi pihak pendidikan dalam melakukan kegiatan-kegiatan untuk meminimalisir jumlah mahasiswa yang diprediksi tidak dapat menyelesaikan masa studi tepat waktu. Dari hasil proses *klasterisasi* dengan algoritma K-Medoid yang dilakukan maka didapat hasil dari 50 orang mahasiswa, 35 mahasiswa masuk kedalam *cluster* mahasiswa yang dapat menyelesaikan masa studi tepat waktu, sedangkan sebanyak 15 orang mahasiswa masuk

kedalam *cluster* mahasiswa yang tidak dapat menyelesaikan masa studi tepat waktu.

Daftar Rujukan

- [1] Hardiyanti, F., Tambunan, H. S., & Saragih, I. S. (2019). Penerapan Metode K-Medoids Clustering pada Penanganan Kasus Diare di Indonesia. *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer)*, 3(1), 2598-4645. DOI: <http://dx.doi.org/10.30865/komik.v3i1.1666> .
- [2] Rofiqi, A. Y. (2017). *Clustering Berita Olahraga Berbahasa Indonesia Menggunakan Metode K-Medoid Bersyarat*. *Jurnal Simantec*, 6(1).
- [3] Gita, T. P. (2015). *Penerapan Metode Klastering dengan Algoritma K-Means Untuk Prediksi Kelulusan Mahasiswa Pada Program Studi Teknik Informatika Strata Satu*. *Udinus Repository*.
- [4] Riadi, M., Azhar, Y., & Wicaksono, G. W. (2020). Implementasi Algoritma C5.0 dan K-Medoids Untuk Klasterisasi Ibu Hamil Beresiko Tinggi. *Jurnal Reppositor*, 2(4), 511-524. DOI: <http://doi:10.22219/repositor.v2i4.696> .
- [5] Buulolo, E., Syahputra, R., & Fau, A. (2020). Algoritma K-Medoids Untuk Menentukan Calon Mahasiswa yang Layak Mendapatkan Beasiswa Bidikmisi di Universitas Budi Darma. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(3). DOI: <http://dx.doi.org/10.30865/mib.v4i3.2240> .
- [6] Arianto, J. (2019). Penerapan Data Mining Untuk Pengelompokan Penduduk Kurang Mampu Desa Sambirejo Timur dengan Algoritma K-Medoids (Studi Kasus Kantor Kepala Desa Sambirejo Timur). *Komik (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer)*, 3(1). DOI: <http://dx.doi.org/10.30865/komik.v3i1.1660> .
- [7] Riyanto, B. (2019). Penerapan Algoritma K-Medoids Clustering Untuk Pengelompokan Penyebaran Diare di Kota Medan (Studi Kasus: Kantor Dinas Kesehatan Kota Medan). *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer)*, 3(1). DOI: <http://dx.doi.org/10.30865/komik.v3i1.1659> .
- [8] Wahyuli, D., Handrizal, H., Parlina, I., Windarto, A. P., Suhendro, D., & Wanto, A. (2019). Mengelompokkan Garis Kemiskinan Menurut Provinsi Menggunakan Algoritma K-Medoids. *Prosiding Seminar Nasional Riset Information Science (SEMARIS)*, 1. DOI: <http://dx.doi.org/10.30645/semaris.v1i0.51> .
- [9] Ningsih, S., Suhada, S., Dewi, R., & Windarto, A. P. (2019). Pengklasteran Dokumen Tentang Dispensasi Nikah Menggunakan Algoritma K-Medoids. *Prosiding Seminar Nasional Riset Information Science (SEMARIS)*, 1. DOI: <http://dx.doi.org/10.30645/semaris.v1i0.74> .
- [10] Defiyanti, S., Jajuli, M., & Rohmawati, N. (2017). Optimalisasi K-MEDOID dalam Pengklasteran Mahasiswa Pelamar Beasiswa dengan Cubic Clustering Criterion. *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*, 3(1), 211–218. DOI: <http://doi:10.25077/teknosi.v3i1.2017.211-218> .
- [11] Triyanto, W. A. (2015). Algoritma K-Medoids Untuk Penentuan Strategi Pemasaran Produk. *Jurnal SIMETRIS*, 6(1), 2252-4983. DOI: <https://doi.org/10.24176/simet.v6i1.254> .
- [12] Anggreini, N. L. (2019). Teknik Clustering dengan Algoritma K-Medoids Untuk Menangani Strategi Promosi di Politeknik TEDC Bandung. *Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan*, 12(2), 2086-4981. DOI: <https://doi.org/10.24036/tip.v12i2.215> .
- [13] AS, W., Aidid, M. K., & Nusrang, M. (2019). Pengelompokan Kabupaten/Kota Provinsi Sulawesi Selatan dan Barat Berdasarkan Angka Partisipasi Pendidikan SMA/SMK/MA Menggunakan K-Medoid dan CLARA. *VARIANSI: Journal of Statistics and Its Application on Teaching and Research*, 1(3), 48. DOI: <https://doi.org/10.35580/variansiumm12899> .
- [14] Kamila, I., Khairunnisa, U., & Mustakim, M. (2019). Perbandingan Algoritma K-Means dan K-Medoids untuk Pengelompokan Data Transaksi Bongkar Muat di Provinsi Riau. *Jurnal Ilmiah Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi*, 5(1). DOI: <http://dx.doi.org/10.24014/rmsi.v5i1.7381> .
- [15] Farahdinna, F., Nurdiansyah, I., Suryani, A., & Wibowo, A. (2019). Perbandingan Algoritma K-Means dan K-Medoids dalam Klasterisasi Produk Asuransi Perusahaan Nasional. *Jurnal Ilmiah Fifo*, 11(2). DOI: <http://dx.doi.org/10.22441/fifo.2019.v11i2.010>