

PENYEBARAN MAHASISWA BARU MENGGUNAKAN METODE FUZZY C-MEANS UNTUK Mencari DAERAH PROMOSI YANG POTENSIAL

DISTRIBUTION OF NEW STUDENTS USING THE FUZZY C-MEANS METHOD TO LOOK FOR POTENTIAL PROMOTIONAL AREAS

Mohd Rinaldi Amarta
RMIK, STIKes Hang Tuah Pekanbaru
email: amartharc@gmail.com

ABSTRACT

With the increasing number of high school graduates then every college in Pekanbaru competing to provide the best service for prospective freshmen at each college respectively. According to the calculation committee SPMB STIKes Hang Tuah Pekanbaru 2016-2017, there is a decrease in the number of new admissions in STIKes Hang Tuah Pekanbaru. With the decreasing number of new students in STIKes Hang Tuah Pekanbaru, then the research is done to the new student data that re-register in the period 2016-2017, in order to increase the number of new students in STIKes Hang Tuah Pekanbaru. With the new Student Deployment Mapping is expected to be used to locate potential areas for promotional strategies and can also be used to locate the built areas for STIKes Hang Tuah Pekanbaru. Data Profiles of new students in STIKes Hang Tuah Pekanbaru can be processed and used to know the potential areas for promotion using Fuzzy C. Means algorithm and can be in Cluster according to the area of each Student. The data taken is a new student biography from the name, value, address, residence, and area of origin of the school. The result of the spreading of new students in STIKes Hang Tuah Pekanbaru can be known which areas are the most and the least number of students, and also can find the students who excel in studying nilai, with the mapping of the spread of new students in STIKes Hang Tuah Pekanbaru can increase the promotion team's performance in the areas with the least number of new students and also can find the area that will be used to become a developed area for STIKes Hang Tuah Pekanbaru.

Keywords: *Promotion Strategy, clustering, Fuzzy C-Means*

ABSTRAK

Dengan semakin banyaknya lulusan sekolah menengah atas maka setiap perguruan tinggi di Pekanbaru berlomba-lomba memberikan pelayanan terbaik bagi calon mahasiswa baru pada setiap perguruan tingginya masing-masing. Menurut perhitungan panitia SPMB STIKes Hang Tuah Pekanbaru 2016-2017, terdapat penurunan jumlah penerimaan mahasiswa baru di STIKes Hang Tuah Pekanbaru. Dengan berkurangnya jumlah mahasiswa baru di STIKes Hang Tuah Pekanbaru maka dilakukan penelitian kepada data mahasiswa baru yang mendaftar ulang pada periode 2016-2017, guna untuk meningkatkan jumlah mahasiswa baru di STIKes Hang Tuah Pekanbaru. Dengan adanya Pemetaan Penyebaran Mahasiswa baru diharapkan dapat digunakan untuk mencari daerah potensial untuk strategi promosi dan juga dapat digunakan untuk mencari daerah binaan bagi STIKes Hang Tuah Pekanbaru. Data Profil mahasiswa baru yang ada di STIKes Hang Tuah Pekanbaru dapat diolah dan digunakan untuk mengetahui daerah yang potensial untuk dilakukan promosi menggunakan algoritma Fuzzy C-Means dan dapat di Cluster menurut daerah masing-masing Mahasiswa. Data yang diambil adalah merupakan biodata mahasiswa baru mulai dari nama, Nilai, alamat, tempat tinggal, dan daerah asal sekolah. Hasil dari penyebaran mahasiswa baru di STIKes Hang Tuah Pekanbaru dapat diketahui daerah-daerah mana saja yang paling banyak dan paling sedikit jumlah mahasiswanya, dan juga dapat mencari mahasiswa yang unggul dalam nilai belajar, dengan adanya pemetaan penyebaran mahasiswa baru di STIKes Hang Tuah Pekanbaru dapat meningkatkan kinerja team promosi pada daerah-daerah yang paling sedikit jumlah peminatan mahasiswa baru dan juga dapat mencari daerah yang akan digunakan untuk menjadi suatu daerah binaan bagi STIKes Hang Tuah Pekanbaru.

Kata kunci: *Strategi Promosi, clustering, Fuzzy C-Means*

PENDAHULUAN

Dari hasil survei panitia SPMB terdapat penurunan mahasiswa baru

sejak tiga tahun terakhir. Hal ini tidak terlepas dari banyaknya perguruan tinggi yang ada di Pekanbaru sehingga

menimbulkan persaingan-persaingan antar lembaga perguruan tinggi dalam mencari calon mahasiswa baru. Berbagai cara dilakukan Perguruan Tinggi untuk menarik perhatian mahasiswa baru yang akan mendaftar di perguruan tingginya masing-masing. Dalam menghadapi persaingan yang terjadi antar perguruan tinggi maka diperlukan beberapa strategi yang tepat seperti membuat target pesaing yang tepat, lebih menguatkan keunggulan yang dimiliki atau mempertahankan keunggulan, mempelajari permasalahan yang ada berdasarkan pengalaman dan mencari jalan keluar dari persaingan, mencari kelemahan pesaing. Beberapa penelitian terdahulu menggunakan metode-metode datamining yang telah dilakukan sebelumnya seperti dalam pemetaan potensi perikanan laut di Jawa Timur yang dapat mengclusterkan daerah-daerah yang potensial (Rachman & Yuniarti, 2017) dan ada juga dalam klusterisasi dan pemetaan lahan pertanian (Tamela, et. al., 2017), potensi kebakaran hutan berdasarkan sebaran titik panas (Premesti, et. al., 2017), memetakan potensi tanaman padi (Utomo, 2018), implementasi K-Means dalam penentuan jurusan kepada siswa di SMA Negeri 1 Pangkalan Kerinci (Irawan, 2019).

Berdasarkan banyaknya data mahasiswa baru yang ada di STIKes Hang Tuah Pekanbaru, informasi yang tersembunyi dapat diketahui dengan cara melakukan pengolahan terhadap data yang ada tersebut sehingga dapat berguna bagi pihak STIKes Hang Tuah Pekanbaru. Pengelompokan profil mahasiswa baru diperlukan suatu cara clustering, yaitu suatu pengelompokan data ke dalam kelompok-kelompok. Pengelompokan ini bertujuan untuk mengelompokkan objek-objek berdasarkan karakteristik objek-objek tersebut. Salah satu algoritma yang dapat

dipergunakan dalam pengklasteran adalah metode *Fuzzy C-Means* (FCM) (Ramadhan, et. al. 2017). Cara kerja dari algoritma ini adalah mencari nilai pusat data dari kumpulan data yang ada. Tujuan dari *Fuzzy C-Means* adalah untuk mendapatkan pusat *cluster* yang nantinya akan digunakan untuk mengetahui data yang masuk ke dalam sebuah *cluster* (Febrianti, et. al., 2016).

Metode *Fuzzy C-Means* diharapkan dapat mengelola data mahasiswa untuk panitia SPMB dalam mencari daerah yang potensial untuk dilakukan promosi ke daerah-daerah. Sehingga dapat memudahkan Tim panitia SPMB STIKes Hang Tuah Pekanbaru dalam melakukan promosi. Adapun penelitian sebelumnya terkait penggunaan metode *Fuzzy C-Means* diantaranya : Dengan menggunakan *Fuzzy C-Means* clustering untuk memfasilitasi clustering suatu daerah dengan hasil ekonomis terbesar, sedang dan rendah serta mengukur tingkat akurasi. Hasilnya berupa gambaran visualisasi yang menunjukkan pengelompokan wilayah berdasarkan hasil ekonomi Sulawesi Tenggara (Sutarji dan Tajidun, 2018), menentukan potensi daerah untuk membuat menara baru bersama pada sistem komunikasi selular di Sidoarjo (Muthmainnah & Mauludiyanto, 2015), menentukan daerah potensial untuk menanam padi di Bekasi (Suwarso, 2018), menentukan penentuan media promosi (Sarjanako, 2019), pemetaan daerah potensi untuk transmigran (Hardiyanti, 2018), memetakan daerah rawan banjir (Pertiwi & Kurniawan, 2017).

METODE PENELITIAN

Kerangka Kerja Penelitian

Kerangka Kerja Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan yang mana pada tiap tahap ini merupakan langkah-langkah yang

dilakukan dalam menyelesaikan masalah yang akan dibahas yang di bahas. Adapun kerangka kerja penelitian ini sebagai berikut:

1. Survey Lapangan

Survey lapangan lieteratur dilakukan dengan membaca berbagai artikel, jurnal, buku referensi, teori-teori yang relevan atau situs internet yang berkaitan dengan penelitian ini.

2. Mengumpulkan Data dan Menyeleksi data

Metode pengumpulan data adalah cara-cara dan prosedur yang dilakukan dalam penelitian untuk memperoleh data yang dibutuhkan. Beberapa metode pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Melakukan observasi dan kajian tentang data mahasiswa baru). Kajian lapangan ini untuk mengetahui secara langsung permasalahan yang ada, sehingga diharapkan penerapan desain dan konsep analisa data menggunakan algoritma *C-Means* dapat dilakukan dengan tepat.

b. *Library Research* (tinjauan kepustakaan) dilakukan untuk mengumpulkan informasi tentang literatur dan pedoman dalam penentuan hasil analisa mahasiswa baru menggunakan algoritma *Fuzzy C-Means*.

c. *Laboratory Research* (Penelitian Laboratorium) adalah untuk pengujian data penentuan hasil analisa data mahasiswa yang telah didapatkan dengan menggunakan algoritma *Fuzzy C-Means*.

Pada tahap dilakukan proses penyeleksian data dari data yang telah dikumpulkan dan pada tahap ini juga dilakukan tahapan *cleaning*, yaitu tahapan di mana data-data yang telah dikelompokkan untuk

kemudian dilakukan pembersihan data. Adapun cara pembersihan data tersebut adalah dengan cara melengkapi data, menghapus data duplikat, dan menghilangkan *noise*, setelah dilakukan *cleaning*, maka dilanjutkan dengan transformasi data-data yang telah dibersihkan pada tahap sebelumnya. Adapun cara transformasi data ini adalah dengan cara memformat data, sehingga siap di cluster atau dikelompokkan.

3. Mengidentifikasi Masalah dan Tujuan Penelitian

Pada tahap ini dilakukan pengidentifikasian permasalahan yang ada pada saat ini adalah bagaimana menggali informasi terpendam dari banyaknya siswa yang berkemungkinan memiliki nilai lebih. Oleh karena itu penulis ingin menganalisa serta mengelompokkan informasi-informasi tersebut dengan menggunakan metode *Fuzzy C-means*.

4. Analisa Data

Pada proses ini penulis memulainya dengan melakukan analisis dan pembelajaran terhadap metode *Fuzzy C-Means Clustering*.

5. Merancang Cluster Dengan Algoritma *Fuzzy C-Means*

Adapun langkah-langkah yang dilakukan pada tahapan ini adalah, sebagai berikut:

- Menginputkan Data yang akan di-*Cluster* atau menetapkan matrix partisi awal (U).
- Menentukan nilai parameter awal.
- Membangkitkan bilangan random sebagai data derajat keanggotaan awal.
- Menentukan pusat cluster pada iterasi awal.
- Menghitung fungsi objektif (P)

- Memeriksa kondisi berhenti.

6. Implementasi

Pada penelitian ini penulis mengimplementasikan pengujian model dari hasil analisa data menggunakan metode *Fuzzy C-means* dengan menggunakan alat bantu *Hardware* dan *Software* sebagai berikut:

- a. Perangkat Keras (*Hardware*)
- b. Perangkat Lunak (*Software*)

7. Pengujian

Setelah dilakukan perhitungan secara manual dengan metode yang telah ditetapkan, maka pada tahap ini dilakukan uji coba terhadap hasil tersebut sehingga analisis implementasi dari pengujian model ini dapat dicocokkan dengan hasil yang menggunakan Matlab 6.1. Jika penerapan sistem sudah berjalan dengan lancar, maka sistem dapat diimplementasikan sesuai dengan kebutuhan. Evaluasi sistem yang telah diuji perlu dilakukan, dengan tujuan untuk mengetahui apakah sistem yang diuji tersebut sudah sesuai dengan yang diharapkan. Berikut ini adalah mekanisme pengujian yang dilakukan:

- a. Membangun suatu kasus uji yaitu pengumpulan data yang dibutuhkan dalam pengujian perangkat lunak.
- b. Menentukan hasil yang diharapkan yaitu hasil klasifikasi dengan melakukan proses perhitungan secara manual.
- c. Evaluasi dilakukan dengan cara membandingkan hasil yang didapatkan pada tahap implementasi sistem dengan hasil yang dibuat secara manual.

Pada bab ini penulis akan menjelaskan tentang masalah yang diangkat dalam penelitian dan berhubungan dengan bagaimana mengelompokkan data mahasiswa dengan menggunakan metode *Fuzzy C-Means*. Topik yang akan dibahas yaitu pengumpulan data, menganalisa data dan menganalisa proses, merancang sistem algoritma *Fuzzy C-Means*. Data yang berkaitan dengan promosi di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIKes) Hang Tuah Pekanbaru yang didapatkan dari panitia SPMB selanjutnya akan diolah dengan menggunakan metode *Fuzzy C-Means*. Metode pengelompokkan data yang dilakukan untuk mengklasifikasikan daerah asal dan program studi berdasarkan cluster untuk itu algoritma *Fuzzy C-Means* digunakan pada penelitian ini untuk mengelompokkan data sesuai daerah asal dan nilai rata-rata mahasiswa baru.

Analisa Kebutuhan Sistem

Tahap analisis sistem merupakan tahap yang paling penting untuk melakukan penganalisaan sebuah sistem dalam pemecahan suatu permasalahan. Dalam pembangunan sebuah sistem, diperlukan suatu analisa yang mana diperlukan untuk kebutuhan sistem yang dibangun, dalam pembangunan sistem ini diperlukan suatu pemahaman yang akan ditemui.

Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah dengan wawancara langsung kepada Panitia SPMB STIKes Hang Tuah Pekanbaru dan Ka. BAAK STIKes Hang Tuah Pekanbaru, serta pengambilan data. Berikut ini adalah Data Mahasiswa STIKes Hang Tuah Pekanbaru Tahun 2016-2017 Berdasarkan 9 Daerah asal Mahasiswa pada 4 Program Studi yang ada:

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Masalah

Tabel 1. Data Mahasiswa Prodi IKM

No	Nama	Daerah Asal	Nilai Akhir
1.	Aisafira Sari	Bengkalis	79
2.	Anton Januaril	Inhil	80
3.	Adelia Nopriyarti	Kampar	87
4.	Muhamad Age Syamsah	Kuansing	88
5.	Aulia Astri	Pekanbaru	81
6.	Dewi Gita	Rohil	77
7.	Vingga Wahyudi	Rohil	90

Tabel 1 Merupakan data Mahasiswa Prodi IKM yang berasal dari beberapa kabupaten yang ada di Riau seperti Bengkalis, Inhil, Inhu, Kampar, Rohul, Rohil, Kuansing, Pekanbaru, dan Siak dengan nilai rata-rata yang berbeda-beda. Selanjutnya pada tabel 2 terlihat data Mahasiswa Prodi RMIK STIKes Hang Tuah Pekanbaru data ini diperoleh dari TIM Panitia SPMB STIKes Hang Tuah Pekanbaru.

Tabel 2. Data Mahasiswa Prodi RMIK

No	Nama	Daerah Asal	Nilai Akhir
1.	Aldi Ramdani	Bengkalis	90
2.	Asriyani Aprilda	Inhil	90
3.	Adrian Parezi	Kampar	80
4.	Elfitriah Angriyani	Kuansing	81
5.	Anjes Saputra	Pekanbaru	79
6.	Reski Sri Madani	Rohil	81
7.	Delvi Anggraini	Rohul	88
8.	Miratul Istianah	Siak	82
9.	Efita Harianto	Inhu	90

Tabel 2 Merupakan data Prodi RMIK yang berjumlah 49 orang berasal dari beberapa kabupaten yang ada di Riau seperti Bengkalis, Inhil, Inhu, Kampar, Rohul, Rohil, Kuansing, Pekanbaru, dan Siak dengan nilai rata-rata yang berbeda-beda. Selanjutnya pada tabel 3 terlihat data Mahasiswa Prodi PSIK STIKes Hang Tuah Pekanbaru, data ini diperoleh dari TIM Panitia STIKes Hang Tuah Pekanbaru.

Tabel 3. Data Mahasiswa Prodi PSIK

No	Nama	Daerah Asal	Nilai Akhir
1.	Angel Novelyeni	Bengkalis	89

2.	Alfiatun Wahidah	Inhil	80
3.	Fenty Handayani	Fajri Inhu	76
4.	Alva Dera	Kampar	80
5.	Desi Apriani	Kuansing	77
6.	Atika Amri Yeni Putri	Pekanbaru	80
7.	Fiona Zulfa Sabella	Rohil	81
8.	Apriliana Afghani	Rohul	95
9.	Yuyun Bella Ria	Siak Batubara	77

Tabel 3 Merupakan data Mahasiswa Prodi RMIK STIKes Hang Tuah Pekanbaru yang mana Masiswa Prodi RMIK berasal dari beberapa kabupaten yang ada di Riau seperti Bengkalis, Inhil, Inhu, Kampar, Rohul, Rohil, Kuansing, Pekanbaru, dan Siak dengan nilai rata-rata yang berbeda-beda. Selanjutnya pada tabel 4 terlihat data Mahasiswa Prodi Kebidanan data ini diperoleh dari Panitia SPMB STIKes Hang Tuah Pekanbaru.

Tabel 4. Data Mahasiswa Prodi Kebidanan

No	Nama	Daerah Asal	Nilai Akhir
1.	Sophia Immanuela Victoria	Bengkalis	95
2.	Harlin Putra Nanda	Inhil	88
3.	Hesti Sahfitri	Inhu	80
4.	Dewi Puspita Nur	Kampar	88
5.	Aprilia Willa Puspita	Kuansing	89
6.	Adrian Saputra	Pekanbaru	78
7.	Arum Fetrianda	Rohil	79
8.	Asih Pra Lestari	Rohul	84
9.	Febri Juanda	Siak	95

Tabel 4. Merupakan data Mahasiswa Prodi Kebidanan yang berjumlah 54 orang berasal dari Daerah Asal yang berbeda-beda beberapa kabupaten yang ada di Riau seperti Bengkalis, Inhil, Inhu, Kampar, Rohul, Rohil, Kuansing, Pekanbaru, dan Siak dengan nilai rata-rata yang berbeda-beda. Selanjutnya Agar lebih memahami bagai mana proses perhitungan Metode *Fuzzy C-Means* secara manual dan lebih detail akan dicoba perhitungan menggunakan data sebanyak 9 (

Sembilan) data sampel dengan variabel input sebanyak 2 variabel seperti terlihat pada tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Rekap Data Mahasiswa

No	Daerah Asal	Jumlah Mahasiswa	Nilai Rata-Rata Siswa
1.	Bengkalis	39	85,8
2.	Inhil	40	84,1
3.	Pekanbaru	74	83,2
4.	Kampar	37	87,7
5.	Kuansing	17	83,8
6.	Siak	12	84,4
7.	Rohil	18	82
8.	Rohul	23	84,5
9.	Inhu	19	85,8

Tabel.5 Merupakan data Mahasiswa pada tahun 2016-2017 yang berjumlah 279 orang yang telah direkap dan dikelompokkan sesuai jumlah Mahasiswa dan daerah asal menjadi 9 kelompok dengan nilai rata-rata yang berbaeda-beda.

Normalisasi Data

Tahap awal untuk melakukan perhitungan dengan menggunakan algoritma *Fuzzy C-Means* diperlukan proses normalisasi data. Proses normalisasi menggunakan rumus (2.1) yang terdapat di landasan teori. Berikut ini akan dilakukan proses normalisasi data secara manual berdasarkan variabel sampel data sebanyak 9 (Sembilan) data dalam salah satu solusi yang digunakan untuk memperkecil besaran angka antar variabel. Normalisasi hasil rekap data siswa Merupakan proses normalisasi variabel $X1$ baris ke 1 sampai baris ke 9 dan variabel $X2$ baris ke 1 sampai baris ke 9. Adapun cara perhitungan Normalisasi adalah:

$$X1 = (X_{\text{nilai rata-rata1}} - X_{\text{min}}) / (X_{\text{max}} - X_{\text{min}})$$

$$= (39 - 12) / (74 - 12) = 0,44$$

$$X2 = (X_{\text{nilai rata-rata2}} - X_{\text{min}}) / (X_{\text{max}} - X_{\text{min}})$$

$$= (40 - 12) / (74 - 12) = 0,45$$

$$X3 = (X_{\text{nilai rata-rata13}} - X_{\text{min}}) / (X_{\text{max}} - X_{\text{min}})$$

$$= (74 - 12) / (44 - 12) = 1,00$$

$$X4 = (X_{\text{nilai rata-rata4}} - X_{\text{min}}) / (X_{\text{max}} - X_{\text{min}})$$

$$= (37 - 12) / (74 - 21) = 0,40$$

$$X5 = (X_{\text{nilai rata-rata5}} - X_{\text{min}}) / (X_{\text{max}} - X_{\text{min}})$$

$$= (17 - 12) / (74 - 12) = 0,08$$

$$X6 = (X_{\text{nilai rata-rata6}} - X_{\text{min}}) / (X_{\text{max}} - X_{\text{min}})$$

$$= (12 - 12) / (74 - 12) = 0,00$$

$$X7 = (X_{\text{nilai rata-rata7}} - X_{\text{min}}) / (X_{\text{max}} - X_{\text{min}})$$

$$= (18 - 12) / (74 - 12) = 0,10$$

$$X8 = (X_{\text{nilai rata-rata8}} - X_{\text{min}}) / (X_{\text{max}} - X_{\text{min}})$$

$$= (23 - 12) / (74 - 12) = 0,18$$

$$X9 = (X_{\text{nilai rata-rata9}} - X_{\text{min}}) / (X_{\text{max}} - X_{\text{min}})$$

$$= (19 - 12) / (74 - 12) = 0,11$$

Perhitungan yang sama dilakukan pada variabel jumlah mahasiswa. Hasil Normalisasi variabel nilai rata-rata dan jumlah Mahasiswa tahun 2016-2017 dapat terlihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Normalisasi Data Siswa

No	Daerah Asal	Jumlah Mahasiswa	Nilai Rata-Rata Siswa
1.	Bengkalis	0,04	85,8
2.	Inhil	0,05	84,1
3.	Pekanbaru	1,00	83,2
4.	Kampar	0,40	87,7
5.	Kuansing	0,08	83,8
6.	Siak	0,00	84,4
7.	Rohil	0,10	82
8.	Rohul	0,18	84,5
9.	Inhu	0,11	85,8

Penerapan Metode *Fuzzy C-Means*

Langkah-langkah dalam proses mengelompokkan data Mahasiswa STIKes Hang Tuah Pekanbaru untuk mengetahui perhitungan pengelompokan data Mahasiswa dengan metode *Fuzzy C-Means* adalah:

1. Menetapkan matriks partisi awal (U), berupa sampel data mahasiswa STIKes Hang Tuah Pekanbaru tahun 2016-2017. Parameter yang digunakan adalah jumlah mahasiswa pada asal sekolah dan nilai akhir. Detail data yang

digunakan untuk matriks partisi awal adalah data pada tabel 4.5

2. Menentukan nilai parameter awal

Nilai awal:

Tabel 7. Menentukan Parameter Awal

o Jumlah cluster	= C	= 3;
o Pangkat	= W	= 2;
o Maksimum iterasi	= $MaxIter$	= 100;
o Error terkecil yang diharapkan	= ϵ	= 10^{-5} ;
o Fungsi obyektif awal	= P_0	= 0;
o Iterasi awal	= t	= 1;

Keterangan

- $X1$ = jumlah mahasiswa
- $X2$ = nilai rata-rata

1. Membangkitkan bilangan random sebagai data derajat keanggotaan awal untuk elemen matriks partisi awal (U).

Data Derajat Keanggotaan Awal untuk elemen matriks partisi awal dapat ditentukan dari nilai acak:

Tabel 8. Mencari Nilai random

0,5	0,3	0,2
0,2	0,4	0,4
0,4	0,1	0,5
0,6	0,2	0,2
0,3	0,6	0,1
0,7	0,1	0,2
0,3	0,2	0,5
0,8	0,1	0,1
0,2	0,3	0,5

Matrik Partisi awal merupakan data bilangan random, dan dapat di inialisasikan kolom 1 pusat cluster 1, kolom 2 cluster 2 dan kolom 3 cluster 3.

2. Menentukan Pusat Cluster Pada Iterasi Awal

Dapat dihitung 3 pusat cluster V_{kj} dengan $K= 1,2,3$ dan $J= 1,2,3$ sebagai berikut:

Tabel 9. Pusat Cluster 1 Pada Iterasi 1

Derajat Keanggotaan Pada Cluster Ke-1	Data yang Di cluster		$(\square_{ii})^2$	$(\square_{ii})^{2*}$ X_{i1}	$(\square_{ii})^{2*}$ X_{i2}
	X_{i1}	X_{i2}			
0,500	0,435	0,667	0,250	0,109	0,167
0,200	0,452	0,368	0,040	0,018	0,015
0,400	1,000	0,211	0,160	0,160	0,034
0,600	0,403	1,000	0,360	0,145	0,360
0,300	0,081	0,316	0,090	0,007	0,028
0,700	0,000	0,421	0,490	0,000	0,206
0,300	0,097	0,000	0,090	0,009	0,000
0,800	0,177	0,439	0,640	0,114	0,281
0,200	0,113	0,667	0,040	0,005	0,027
			2,160	0,566	1,117
				0,262	0,517

Dari tabel 9. dapat diketahui perhitungan pusat cluster 1 pada iterasi 1, dengan diperoleh derajat keanggotaan pada cluster ke -1 merupakan data acak pada data partisi awal pada kolom 1, data yang di cluster x_{i1} dan x_{i2} merupakan data nilai rata-rata dan jumlah mahasiswa.

Tabel 10. Pusat Cluster 2 Pada Iterasi 1

Derajat Keanggotaan Pada Cluster Ke-2	data yang DiCluster		$(\square_{ii})^2$	$(\square_{ii})^{2*}$ X_{i1}	$(\square_{ii})^{2*}$ X_{i2}
	X_{i1}	X_{i2}			
0,300	0,435	0,667	0,090	0,039	0,060
0,400	0,452	0,368	0,160	0,072	0,059
0,100	1,000	0,211	0,010	0,010	0,002
0,200	0,403	1,000	0,040	0,016	0,040
0,600	0,081	0,316	0,360	0,029	0,114
0,100	0,000	0,421	0,010	0,000	0,004
0,200	0,097	0,000	0,040	0,004	0,000
0,100	0,177	0,439	0,010	0,002	0,004
0,300	0,113	0,667	0,090	0,010	0,060
			0,810	0,182	0,343
				0,225	0,424

Dari tabel 10. dapat diketahui perhitungan pusat cluster 2 pada iterasi 1, dengan diperoleh derajat keanggotaan

pada cluster ke -2 merupakan data acak pada data partisi awal pada kolom 2, data yang di cluster xi1 dan xi2 merupakan data nilai rata-rata dan jumlah mahasiswa , $(\sigma_{i1})^2$ hasil dari nilai random $X1^2$, $(\sigma_{i1})^2 * Xi1$ hasil dari $(\sigma_{i1})^2 \times$ data 1 dan $(\sigma_{i1})^2 * Xi2 \times$ data 3. Untuk perhitungan sama dengan perhitungan dengan iterasi 1 Sehingga diperoleh:

$$C2 = 0,225 \quad 0,424$$

Tabel 11. Pusat Cluster 3 Pada Iterasi 1

Derajat Keanggotaan Pada Cluster Ke-3	Data yang Di Cluster		$(\sigma_{i1})^2$	$(\sigma_{i1})^2 * Xi1$	$(\sigma_{i1})^2 * Xi2$
	Xi1	Xi2			
0,200	0,435	0,667	0,040	0,017	0,027
0,400	0,452	0,368	0,160	0,072	0,059
0,500	1,000	0,211	0,250	0,250	0,053
0,200	0,403	1,000	0,040	0,016	0,040
0,100	0,081	0,316	0,010	0,001	0,003
0,200	0,000	0,421	0,040	0,000	0,017
0,500	0,097	0,000	0,250	0,024	0,000
0,100	0,177	0,439	0,010	0,002	0,004
0,500	0,113	0,667	0,250	0,028	0,167
			1,050	0,411	0,369
			0,391	0,352	

Dari tabel 11. dapat diketahui perhitungan pusat cluster 1 pada iterasi 3, dengan diperoleh derajat keanggotaan pada cluster ke -3 merupakan data acak pada data partisi awal pada kolom 3, data yang di cluster xi1 dan xi2 merupakan data nilai rata-rata dan jumlah mahasiswa, $(\sigma_{i1})^2$ hasil dari nilai random $X1^2$, $(\sigma_{i1})^2 * Xi1$ hasil dari $(\sigma_{i1})^2 \times$ data 1 dan $(\sigma_{i1})^2 * Xi2 \times$ data 4. Untuk perhitungannya sama sehingga diperoleh:

$$C2 = 0,391 \quad 0,352$$

Dari perhitungan pusat cluster 1 pada iterasi 1 sampai 3 pusat cluster (V) yang terbentuk adalah:

$$V1 = \begin{matrix} \hline 0,262 & 0,517 \\ \hline 0,225 & 0,424 \\ \hline 0,391 & 0,352 \\ \hline \end{matrix}$$

5. Menghitung Fungsi Objektif (P)
Berikut Hasil Fungsi objektif pada iterasi 1 (P1) setelah dihitung :

Tabel 12. Hasil Perhitungan Fungsi Objektif Pada Iterasi Pertama (P1)

Kuadrat Keanggotaan data ke-i			Derajat Keanggotaan data ke-i			L1+L2+L3
σ_{i1}^2	σ_{i2}^2	σ_{i3}^2	L1	L2	L3	L3
0,2500	0,0900	0,0400	0,0131	0,0093	0,0040	0,0264
0,0400	0,1600	0,1600	0,0023	0,0087	0,0006	0,0116
0,1600	0,0100	0,2500	0,1022	0,0065	0,0976	0,2063
0,3600	0,0400	0,0400	0,0911	0,0145	0,0168	0,1224
0,0900	0,3600	0,0100	0,0066	0,0117	0,0010	0,0193
0,4900	0,0100	0,0400	0,0382	0,0005	0,0063	0,0450
0,0900	0,0400	0,2500	0,0265	0,0078	0,0526	0,0870
0,6400	0,0100	0,0100	0,0085	0,0000	0,0005	0,0091
0,0400	0,0900	0,2500	0,0018	0,0064	0,0442	0,0524
Fungsi Objective						0,5796

Tabel 12 merupakan tabel perhitungan fungsi objektif yaitu pada perhitungan kuadrat derajat keanggotaan data ke-i σ_{i1}^2 , σ_{i2}^2 , σ_{i3}^2 adalah perhitungan iterasi 1 sampai iterasi 3 dari cluster 1.

$$U1 = \begin{matrix} \hline 0,49 & 0,25 & 0,25 \\ 36 & 07 & 57 \\ \hline 0,05 & 0,06 & 0,87 \\ 93 & 34 & 74 \\ \hline 0,27 & 0,27 & 0,45 \\ 59 & 28 & 12 \\ \hline 0,43 & 0,30 & 0,26 \\ 52 & 28 & 19 \\ \hline 0,24 & 0,56 & 0,18 \\ 95 & 29 & 76 \\ \hline 0,33 & 0,50 & 0,16 \\ 00 & 71 & 29 \\ \hline 0,25 & 0,38 & 0,35 \\ 61 & 50 & 89 \\ \hline 0,15 & 0,81 & 0,03 \\ 18 & 02 & 80 \\ \hline 0,53 & 0,33 & 0,13 \\ 32 & 22 & 46 \\ \hline \end{matrix}$$

6. Memeriksa Kondisi Berhenti
Iterasi akan dihentikan jika memenuhi syarat berikut ini:

-Jika: $(|P_t - P_{t-1}| < \xi)$ atau $(t > \text{MaxIter})$ maka berhenti
 - Jika tidak: $t=t+1$, mengulang langkah ke empat.
 Karena $P_t - P_0 =$

$P_1 =$	1,944276766
$P_0 =$	0
$ P_1 - P_0 $	1,944276766

$\gg \xi (10^{-5})$, dan iterasi = 1 < MaxIter (=100), maka proses dilanjutkan ke iterasi kedua ($t=2$). Pada iterasi kedua ditentukan kembali 3 pusat *cluster* baru. Cara perhitungan sama dengan perhitungan pada iterasi pertama.

Dari perhitungan iterasi awal sampai terakhir karena perhitungan belum menunjukkan eror secara stabil dan dengan menggunakan sistem juga tidak menunjukkan eror secara stabil sampai iterasi maksimum juga tidak menemukan hasil eror yang maksimal maka proses dihentikan. Matriks partisi U iterasi terakhir dapat diperoleh informasi mengenai kecenderungan siswa untuk masuk ke kelompok daerah asal. Setiap jumlah memiliki derajat keanggotaan tertentu untuk menjadi anggota suatu kelompok. Derajat keanggotaan terbesar menunjukkan kecenderungan tertinggi dari daerah asal untuk masuk menjadi anggota yang terbanyak dan terkecil Secara detail disajikan pada tabel 13 berikut:

Table 13. Derajat Keanggotaan Tiap Data Pada Setiap Cluster Dengan FCM (Pada Iterasi Terakhir)

Data Ke	Derajat keanggotaan (\square) data pada <i>Cluster</i> ke-			Data Cenderung Masuk ke Cluster dengan Derajat keanggotaan
	1	2	3	
1	0,8676	0,0485	0,0839	0,8676
2	0,1009	0,1249	0,7743	0,7743
3	0,1749	0,1468	0,6783	0,6783
4	0,8232	0,0818	0,0949	0,8232
5	0,0005	0,9989	0,0006	0,9989

6	0,0688	0,8819	0,0493	0,8819
7	0,1044	0,6993	0,1963	0,6993
8	0,1226	0,7810	0,0964	0,7810
9	0,5427	0,3357	0,1216	0,5427

Tabel 14. Derajat Keanggotaan Tiap Data Pada Iterasi ke-1

Data	Derajat Keanggotaan Data Untuk Iterasi ke-1			Posisi Data Pada Cluster		
	(μ_1)	(μ_2)	(μ_3)	C1	C2	C3
1	0,8676	0,0485	0,0839	*		
2	0,1009	0,1249	0,7743			*
3	0,1749	0,1468	0,6783			*
4	0,8232	0,0818	0,0949	*		
5	0,0005	0,9989	0,0006		*	
6	0,0688	0,8819	0,0493		*	
7	0,1044	0,6993	0,1963		*	
8	0,1226	0,7810	0,0964		*	
9	0,5427	0,3357	0,1216	*		

Tabel 14 Merupakan tabel derajat keanggotaan tiap data pada iterasi ke-1. Data derajat keanggotaan baru diperoleh dari U1 sehingga diperoleh C1: 0,8676, 0,8232, 0,5427; C2: 0,9989, 0,8819, 0,6993, 0,7810 dan C3: 0,7743, 0,6783 yang diberi tanda (*).

1. Cluster Pertama adalah berisi kelompok jumlah asal mahasiswa yang memiliki minat rendah untuk masuk ke STIKes Hang Tuah Pekanbaru dengan anggota 1, 4, 9.
2. Cluster Kedua adalah berisi kelompok jumlah asal mahasiswa yang memiliki minat sedang untuk masuk ke STIKes Hang Tuah Pekanbaru dengan anggota 5, 6, 7, 8.
3. Cluster Ketiga adalah berisi kelompok jumlah asal mahasiswa yang memiliki minat tinggi untuk masuk ke STIKes Hang Tuah Pekanbaru dengan anggota 2, 3.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Pada bagian kesimpulan ini akan dibahas kesimpulan dari apa yang telah

dibuat pada penelitian ini, maka dari pada itu dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Penerapan Algoritma *Fuzzy C-Means* (FCM) dapat membantu dalam mencari lokasi potensial untuk dilakukan promosi bagi TIM SPMB STIKes Hang Tuah Pekanbaru.
2. Proses *clustering* dapat dilakukan untuk menentukan jumlah cluster ideal dalam proses perhitungan akurasi hasil pengelompokan tidak dapat terukur.
3. Hasil analisa data pada metode *Fuzzy C-Means Clustering* dalam Sistem Informasi Promosi STIKes Hang Tuah Pekanbaru tidak menemukan titik eror yang diharapkan.

Saran

Untuk kemajuan dalam melakukan penelitian selanjutnya maka perlu adanya saran – saran sebagai berikut:

1. Adapun dari sistem yang digunakan dalam promosi STIKes Hang Tuah Pekanbaru bisa digunakan juga untuk kasus lain yang menyangkut dengan metode *Fuzzy C-Means*.
2. Untuk dapat memaksimalkan hasil penelitian, perlu dilakukan kajian lebih lanjut dengan memperhitungkan jumlah mahasiswa dari tahun 2014-2016, sehingga dapat digunakan dalam menunjang Promosi bagi tim SPMB.

DAFTAR PUSTAKA

Febrianti, F., Hafiyusholeh, M., & Asyhar, A. H. (2016). Perbandingan Pengklusteran data iris menggunakan metode k-means dan fuzzy c-means. *Jurnal Matematika" MANTIK*, 2(1), 7-13.

Hardiyanti, M., Utami, Y. R. W., & Saptomo, W. L. Y. (2018).

Pemetaan Daerah Berpotensi Transmigran Di Kecamatan Kartasura Dengan Metode Fuzzy C-Means (Fcm) Clustering. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIKOMSiN)*, 6(1).

Irawan, Y. (2019). Implementation Of Data Mining For Determining Majors Using K-Means Algorithm In Students Of SMA Negeri 1 Pangkalan Kerinci. *Journal of Applied Engineering and Technological Science (JAETS)*, 1(1), 17-29.

Muthmainnah, M., & Mauludiyanto, A. (2015). Optimasi Penempatan Lokasi Potensial Menara Baru Bersama pada Sistem Telekomunikasi Seluler dengan Menggunakan Fuzzy Clustering di Daerah Sidoarjo. *Jurnal Teknik ITS*, 4(1), A36-A41.

Pramesti, D. F., Furqon, M. T., & Dewi, C. (2017). Implementasi Metode K-Medoids Clustering Untuk Pengelompokan Data Potensi Kebakaran Hutan/Lahan Berdasarkan Persebaran Titik Panas (Hotspot). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer e-ISSN*, 2548, 964X.

Pertiwi, A. P., & Kurniawan, R. (2017). Pengelompokan Daerah Rawan Bencana Banjir Di Indonesia Tahun 2013 Menggunakan Fuzzy C-Mean.

Rachman, F., & Yuniati, R. N. (2017, December). Analisis Cluster Sektor Perikanan Laut dengan menggunakan Fuzzy K-Means. In *Seminar MASTER PPNS* (Vol. 2, No. 1, pp. 7-10).

Ramadhan, A., Efendi, Z., & Mustakim, M. (2017, May). Perbandingan K-Means dan Fuzzy C-Means untuk Pengelompokan Data User Knowledge Modeling. In *Seminar Nasional Teknologi Informasi*

- Komunikasi dan Industri* (pp. 219-226).
- Sarjanako, R. J. (2019). Penerapan Fuzzy C-Means Clustering Untuk Mengoptimalkan Penentuan Media Promosi. *Teknois: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi dan Sains*, 6(1), 29-37.
- Sutardi, S., & Tajidun, L. M. (2018). Sistem Informasi Geografis Potensi Ekonomi Daerah Provinsi Sulawesi Tenggara Menggunakan Fuzzy C-Means Clustering. *semanTIK*, 4(1), 113-120.
- Suwarso, W. (2018). Application of Fuzzy C-Means Clustering Method Using Matlab To Map the Potential of Rice Plant In Bekasi Regency. *SIMADA (Jurnal Sistem Informasi dan Manajemen Basis Data)*, 1(2), 93-103.
- Tamaela, J., Sedyono, E., & Setiawan, A. (2017). Cluster Analysis Menggunakan Algoritma Fuzzy C-means dan K-means Untuk Klasterisasi dan Pemetaan Lahan Pertanian di Minahasa Tenggara. *Jurnal Buana Informatika*, 8(3).
- Utomo, R. A. (2018). Perbandingan Clustering Produktivitas Padi Di Indonesia Menggunakan algoritme K-Means dan Fuzzy C-Means.