



SUBMIT

(Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi dan Sains)

Vol. 2 No. 2 (2022) 75 - 81

ISSN Media Elektronik: 2798-6861

APLIKASI *CLUSTERING* DATA MAHASISWA UNIVERSITAS ISLAM MAJAPAHIT DENGAN METODE *FUZZY C-MEANS*

Abdul Malik¹, Yesy Diah Rosita², Yanuarini Nur Sukmaningtyas³

¹²³Universitas Islam Majapahit

Email: ¹abdulmalik6923@gmail.com, ²yesydr.ft@unim.ac.id, ³ns.yanuarini@gmail.com

(Naskah masuk: 25 Juni 2022, diterima untuk diterbitkan: 26 Juni 2022)

Abstrak

Universitas Islam Majapahit (UNIM) merupakan salah satu perguruan tinggi swasta yang cukup populer di Kabupaten Mojokerto. Dalam tiga tahun terakhir jumlah mahasiswa baru semakin berkurang. Salah satu faktornya adalah penentuan daerah target promosi UNIM. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah upaya pengelompokan daerah target promosi agar didapatkan adanya peningkatan jumlah mahasiswa baru yang lebih optimal. Upaya pengelompokan tersebut dapat menggunakan metode *Fuzzy C-Means* yang menghasilkan sebuah model *cluster* berdasarkan data mahasiswa pada tahun sebelumnya. Penelitian ini menggunakan data mahasiswa dari tahun 2018-2020. Data yang diambil berupa titik koordinat *latitude-longitude* kecamatan asal sekolah (SMA, MA, SMK, Transfer Mahasiswa, PKMB, dan Paket C), dan Program Studi UNIM. Pada tahap uji coba sistem dilakukan 10 macam uji coba model *cluster* dan berdasarkan radius dengan satuan kilometer dari sebuah titik pusat koordinat *latitude-longitude*. Input yang digunakan adalah data mahasiswa dalam bentuk file *type .xlsx* sedangkan *output* yang dihasilkan adalah hasil *cluster* dalam bentuk informasi geografis, grafik *cluster*, data tabel dan *exporting file* dalam bentuk *.xlsx*. Berdasarkan hasil uji coba, pengklasteran data mahasiswa dengan metode FCM dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan penentuan strategi promosi UNIM berdasarkan daerah kecamatan, asal sekolah, dan Program Studi lebih optimal karena dengan adanya pengklasteran maka diketahui tingkat kemiripan data.

Kata kunci: *cluster, optimal, fuzzy cmeans.*

APPLICATION OF DATA CLUSTERING ON STUDENTS OF THE ISLAMIC UNIVERSITY OF MAJAPAHIT USING FUZZY C-MEANS METHOD

Abstract

Majapahit Islamic University (UNIM) is one of the most popular private universities in Mojokerto Regency. Over the past three years, the number of new students has been decreasing. One of the factors is the determination of the UNIM promotion target area. Therefore, an effort is needed to group the promotion target areas in order to obtain a more optimal increase in the number of new students. The grouping effort can use the Fuzzy C-Means method which produces a cluster model based on student data in the previous year. This study uses student data from 2018-2020. The data taken are the latitude-longitude coordinates of the school's home district (SMA, MA, SMK, Student Transfer, PKMB, and Package C), and the UNIM Study Program. In the system testing phase, 10 types of cluster model trials were carried out and based on a radius with units of kilometers from a central point of latitude-longitude coordinates. The input used is student data in the form of file type .xlsx while the output produced is the result of clusters in the form of geographic information, cluster graphs, data tables and exporting files in the form of .xlsx. Based on the results of the trial, student data clustering with the FCM method can be used as a consideration for determining the UNIM promotion strategy based on the sub-district, school origin, and study program more optimally because with the existence of clustering, the level of similarity of the data is known.

Keywords: *cluster, optimal, fuzzy cmeans*

1. PENDAHULUAN

Universitas Islam Majapahit (UNIM) merupakan salah satu perguruan tinggi swasta yang bertempat di wilayah Mojokerto. Mahasiswa UNIM berasal dari berbagai daerah seperti Kecamatan Puri, Bangsal, Mojosari, Pacet, Trawas, Trowulan, Kemlagi, Gondang, Dlanggu, Jatirejo, Pungging, Dawarblandong, Gedeg, Magersari, Kranggan, Prajurit Kulon. Selain itu banyak juga mahasiswa yang berasal dari luar daerah seperti Kabupaten Sidoarjo, Jombang, Gresik, Pasuruan dan Lamongan. Proses penerimaan mahasiswa baru pada sebuah perguruan tinggi menghasilkan data yang berlimpah berupa profil dari mahasiswa baru tersebut. Data-data yang telah terkumpul kemudian diolah untuk mengetahui pola dari data-data tersebut sehingga dapat diambil informasi-informasi tersebut dengan menggunakan metode *Fuzzy C-Means*. Algoritma *Fuzzy C-Means* adalah suatu teknik *clustering* yang banyak digunakan dalam aplikasi *clustering*. *Fuzzy C-Means* menerapkan pengelompokan *fuzzy*, dimana setiap data dapat menjadi anggota dari beberapa *cluster* dengan derajat keanggotaan yang berbeda-beda pada setiap *cluster*. *Fuzzy C-Means* merupakan algoritma iteratif, yang menerapkan iterasi pada proses *clustering* data. Tujuan dari *Fuzzy C-Means* adalah untuk mendapatkan pusat *cluster* yang nantinya akan digunakan untuk mengetahui data yang masuk ke dalam sebuah *cluster* (Kusumadewi & Purnomo, 2010).

Berdasarkan dari banyaknya data mahasiswa yang ada di UNIM, informasi tersembunyi bisa diketahui dengan cara mengolah data tersebut sehingga bisa berguna bagi pihak UNIM untuk menentukan target daerah promosi. Pengolahan data dapat dilakukan dengan cara mengelompokkan profil mahasiswa secara *clustering*, yaitu suatu pengelompokan data ke dalam kelompok-kelompok. Tujuan pengelompokan data ini untuk mengelompokkan objek-objek berdasarkan karakteristik objek-objek tersebut. Salah satu algoritma yang digunakan 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).

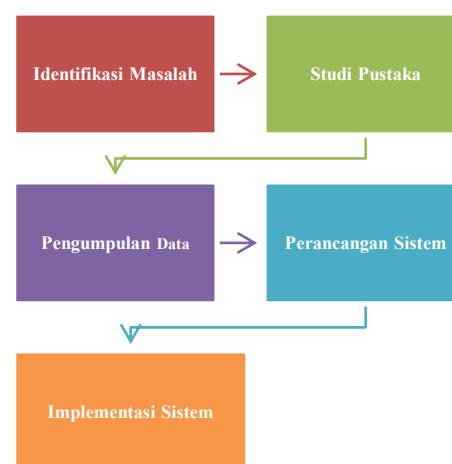
Selama beberapa tahun terakhir jumlah mahasiswa baru di UNIM semakin berkurang. Faktor yang mempengaruhi berkurangnya jumlah mahasiswa baru salah satunya adalah daerah promosi yang kurang tepat, sehingga dibutuhkan upaya untuk mengelompokkan daerah mahasiswa

berdasarkan parameter yang nantinya akan digunakan pada penelitian ini dan radius dari titik pusat *cluster* yang diinginkan berupa titik koordinat *latitude* dan *longitude*.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membantu tim promosi dalam pengambilan keputusan daerah target promosi kampus yang lebih optimal dengan adanya peta persebaran mahasiswa berdasarkan *dataset* yang digunakan.

2. METODOLOGI

Metode penelitian ini menggunakan metode observasi dengan mengumpulkan semua data yang dibutuhkan dalam menyelesaikan penelitian ini. Metode observasi dalam penelitian ini sebenarnya dikembangkan atas dasar aturan umum yang memungkinkan untuk revisi di masa depan. Penelitian adalah kegiatan penelitian berbasis pengetahuan yang teratur untuk mencapai dan memvalidasinya. Dengan uji ilmiah. Penelitian juga dapat dipahami sebagai metode penelitian. Ini memungkinkan Anda untuk memulai dengan hal-hal yang kompleks. Penelitian dilakukan secara ekstensif dan komprehensif untuk mengumpulkan data dan diskusi memungkinkan untuk direvisi. Sedangkan untuk alur penelitian merupakan tahapan dari sebuah penelitian setiap prosesnya terdiri dari unsur-unsur penting untuk menunjang penelitian tersebut. Dalam penelitian ini, terdapat beberapa tahapan yaitu identifikasi masalah, studi pustaka, pengumpulan data, perancangan sistem, implementasi sistem.



Gambar 1. Alur Penelitian

Berdasarkan Gambar 1 berikut penjelasan pada setiap tahap penelitian ini sebagai berikut:

a. Identifikasi Masalah

Jumlah mahasiswa baru UNIM pada beberapa tahun terakhir mengalami penurunan yang cukup signifikan, sehingga menjadi alasan penelitian ini dilakukan dengan tujuan agar

kegiatan promosi dilakukan secara optimal dengan harapan dapat meningkatkan minat calon mahasiswa baru.

b. Studi Pustaka

Tahap ini bertujuan untuk mengetahui metode apa yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang akan diteliti. Studi pustaka yang digunakan untuk penelitian ini menggunakan jurnal nasional yang terakreditasi berusia maksimum 7 tahun terakhir, serta buku pemrograman Matlab.

c. Pengumpulan Data

Pada tahap ini peneliti melakukan pengumpulan data menggunakan metode wawancara dengan mendatangi ke tim Penerimaan Mahasiswa Baru (PMB) untuk mendapatkan data mahasiswa yang diperlukan sehingga peneliti mendapat *dataset* untuk di impor ke sistem.

d. Perancangan Sistem

Pada tahap selanjutnya yang dilakukan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini adalah perancangan sistem. Perancangan sistem bertujuan untuk mempermudah tim PMB dalam menentukan target daerah promosi yang tepat.

e. Implementasi Sistem

Menerjemahkan desain perangkat lunak ke dalam kode-kode dengan menggunakan bahasa pemrograman yang sudah ditentukan. Implementasi pada sistem informasi geografis memiliki banyak kebutuhan seperti aplikasi, bahasa pemrograman dan *plugin*. Dari aplikasi membutuhkan dua yaitu Matlab, *Microsoft Excel*, dan berbagai *plugin* sebagai pendukung sistem.

3. PERANCANGAN SISTEM

3.1. Perancangan *Dataset*

Penelitian ini menggunakan *Microsoft Excel* sebagai penyimpanan *dataset* yang diimpor kedalam sistem. Jenis *properties* dataset ini masih berupa *general* sehingga perlu dilakukan pengolahan data terlebih dahulu. Pengolahan data mentah menggunakan *Pivot Tabel* untuk mempercepat transformasi data mentah menjadi data siap uji. Pengolahan data menggunakan teknik pengkodean dengan mengubah variabel huruf menjadi sebuah angka agar dapat dilakukan proses perhitungan. *Dataset* terdiri 1094 yaitu data mahasiswa dari tahun 2018-2020. *Dataset* ini dibedakan menjadi 2 macam yakni dataset kecamatan-prodi dan dataset kecamatan-asal sekolah.

Tabel 1. Kecamatan-Prodi

No.	Nama Prodi	Kode Prodi
1	Pendidikan Agama Islam	1
2	Akuntansi	2
3	Manajemen	3
4	Pendidikan Bahasa Indonesia	4
5	Pendidikan Bahasa Inggris	5
6	Pendidikan Matematika	6

7	Teknik Hasil Pertanian	7
8	Teknik Sipil	8
9	Teknik Mesin	9
10	Teknik Industri	10
11	Teknik Informatika	11
12	Ilmu Komunikasi	12
13	Ilmu Pemerintahan	13

Tabel 2. Kecamatan-Asal Sekolah

No.	Nama Asal Sekolah	Kode Asal Sekolah
1	Madrasah Aliyah (MA)	1
2	Sekolah Menengah Atas (SMA)	2
3	Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)	3
4	Transfer Mahasiswa	4
5	Pusat Kegiatan Belajar Masyarakat (PKBM)	5
6	Pendidikan Paket C	6
7	Lainnya (Data Kosong)	7

3.2. Perancangan Arsitektur Sistem

Jenis *dataset* yang digunakan pada pengaturan parameter FCM ini menggunakan 2 macam *dataset*, *dataset* 1 yaitu *dataset* yang berisi kecamatan-prodi, *dataset* 2 yaitu *dataset* yang berisi kecamatan-asal sekolah.

Tabel 3. Penentuan Parameter FCM

No.	Uji coba	<i>Dataset</i>	Radius	Jumlah Cluster
1	1	<i>Dataset</i> 1	-7.493991 112.463084	1
2	2	<i>Dataset</i> 1	-7.493991 112.463084	2
3	3	<i>Dataset</i> 1	-7.493991 112.463084	14
4	4	<i>Dataset</i> 1	-7.493991 112.463084	4
5	5	<i>Dataset</i> 1	-7.493991 112.463084	13
6	6	<i>Dataset</i> 2	-7.493991 112.463084	1
7	7	<i>Dataset</i> 2	-7.493991 112.463084	2
8	8	<i>Dataset</i> 2	-7.493991 112.463084	8
9	9	<i>Dataset</i> 2	-7.493991 112.463084	4
10	10	<i>Dataset</i> 2	-7.493991 112.463084	7

3.3. Perancangan *Output*

a. Hasil perhitungan

Data yang sudah melalui proses perhitungan kemudian di ekspor menjadi *file excel*. Pada *file* hasil *clustering* berisi kecamatan asal mahasiswa dan kelompok *cluster*.

b. Peta geografis

Peta geografis ini menggunakan fitur *webmap* yang sudah disediakan di program Matlab. Halaman peta geografis ini nanti akan menyajikan koordinat *latitude* dan *longitude* yang diambil dari *dataset* yang digunakan.

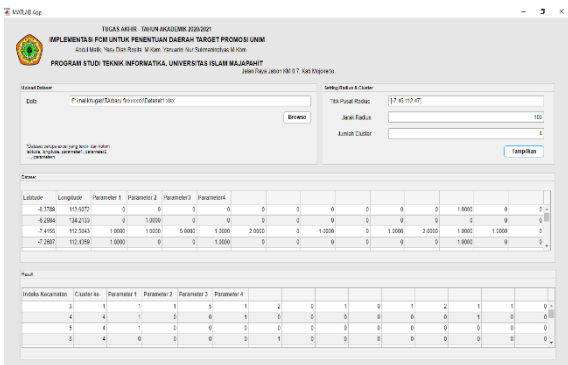
c. Grafik *Cluster*

Grafik *cluster* ini menggunakan fitur *plot* pada Matlab, halaman grafik *cluster* ini akan merepresentasikan data hasil perhitungan *cluster* sehingga lebih mudah dilihat secara keseluruhan.

4. IMPLEMENTASI

4.1. *Interface*

Menjelaskan mengenai implementasi yang akan diuraikan dalam bentuk gambar desain *input-output* serta hasil pengujian sistem.



Gambar 2. Hasil Pengujian Sistem

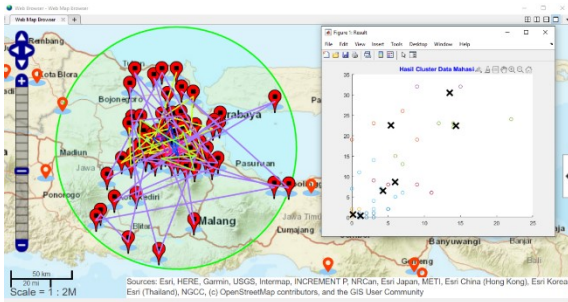
4.2. Hasil Uji Coba Model Sistem

Ujicoba model sistem dilakukan sebanyak 10 kali menggunakan 2 dataset, hasil perhitungan untuk semua uji coba model sistem diperoleh ringkasan dari setiap cluster, pengelompokan titik pusat radius untuk semua uji coba model sistem sama yaitu - 7.493991 112.463084, jarak radius 100 Km.

Tabel 4. Hasil Uji Coba Model Sistem

No	Uji coba	Dat ase t	Cluster	Pro ces sor	Iterasi	Fcn
1	1	1	1	1	10	0.000000
2	1	1	1	2	10	0.000000
3	2	1	2	1	13	1290.694311
4	2	1	2	2	13	1290.694311
5	3	1	14	1	86	144.437078
6	3	1	14	2	46	145.387905
7	4	1	4	1	29	587.110916
8	4	1	4	2	29	587.110916
9	5	1	13	1	100	159.367342
10	5	1	13	2	40	165.464670
11	6	2	1	1	4	0.000000
12	6	2	1	2	6	0.000000
13	7	2	2	1	14	2244.127182
14	7	2	2	2	14	2244.127183
15	8	2	8	1	73	374.375937
16	8	2	8	2	58	383.129809
17	9	2	4	1	20	800.557539

Dari serangkaian ujicoba yang dilakukan menggunakan 2 processor yang berbeda dengan menentukan titik pusat radius dan jarak radius yang sama dapat disimpulkan bahwa ada beberapa data nilai iterasi yang tidak masuk dalam proses perhitungan dikarenakan inisial nilai bobot yang bersifat random.



Gambar 3. Hasil Uji Coba Model Sistem

4.3. Rekomendasi Daerah Target Promosi

Berdasarkan tingkat kemiripan fitur seperti jenis prodi dan jenis asal sekolah dengan memanfaatkan metode Fuzzy C-Means dapat membantu untuk membuat bahan pertimbangan pengambilan keputusan tim PMB pada kegiatan promosi dengan adanya peta persebaran mahasiswa dari hasil uji coba. Uji coba menggunakan dataset 1 dengan jumlah cluster = 4, pangkat (w) = 2, iterasi = 1, maksimum iterasi = 100, error terkecil = 0.00001, fungsi objektif awal = 0, dan indeks iterasi awal = 1. Proses Fuzzy C-Means berhenti pada iterasi ke 29 dengan nilai fcn terakhir = 587.110916 dengan hasil pengelompokan titik pusat radius - 7.493991 112.463084, jarak radius 100 Km.

Tabel 5. Hasil Uji Coba Dataset Kecamatan-Prodi

No.	Kecamatan	Cluster	Prodi Terbanyak
1	Balombang	2	Manajemen
2	Balompanggung	3	Teknik Informatika
3	Bandarkebungmulyo, Jombang	3	FAI
4	Bangil, Pasuruan	3	Pend. Bahasa Inggris
5	Bangsals	2	Manajemen
6	Baron, Nganjuk	3	Manajemen
7	Benjeng, Gresik	3	FAI
8	Bluluk, Lamongan	3	Ilmu Pemerintahan
9	Dawarblandong	1	Manajemen
10	Diwek, Jombang	3	Ilmu Komunikasi
11	Dlanggu	1	Manajemen
12	Driyorejo, Gresik	3	Manajemen
13	Gedeg	4	Manajemen
14	Gempol, Pasuruan	3	Ilmu Pemerintahan
15	Gending, Probolinggo	3	FAI
16	Glagah Lamongan	3	Pend. Bahasa Indonesia
17	Gondang	2	Manajemen
18	Gunung Anyar, Surabaya	3	Akuntansi
19	Jatirejo	2	FAI
20	Jetis	4	Manajemen
21	Jogoroto, Jombang	3	Teknik Sipil
22	Jombang, Jombang	3	Ilmu Komunikasi
23	Kabuh, Jombang	3	Teknik Industri
24	Kademangan, Blitar	3	Teknik Industri
25	Karangrejo, Tulungagung	3	Pend. Bahasa Inggris
26	Kauman, Tulungagung	3	Manajemen
27	Kedamean, Gresik	3	FAI
28	Kedopak, Probolinggo	3	FAI
29	Kemlagi	1	Manajemen
30	Krebung, Sidoarjo	3	FAI
31	Krian	3	Pend. Bahasa Inggris
32	Panceng, Gresik	3	Teknik Informatika
33	Kudu, Jombang	1	Akuntansi
34	Kutorejo	3	Manajemen
35	Lamongan, Lamongan	3	Teknik Sipil
36	Laren, Lamongan	3	FAI
37	Magersari	3	Teknik Informatika
38	Mantup, Lamongan	3	Ilmu Pemerintahan
39	Manyar	3	FAI
40	Megaluh, Jombang	2	FAI
41	Mojoagung	1	Akuntansi
42	Mojoanyar	4	Manajemen
43	Mojosari	3	Manajemen
44	Mojowarno, Jombang	3	Teknik Informatika
45	Mulyorejo, Surabaya	3	Ilmu Pemerintahan
46	Ngadiluwih, Kediri	3	FAI

47	Ngimbang, Lamongan	2	Akuntansi
48	Ngoro	2	Manajemen
49	Ngusikan	2	Ilmu Komunikasi
50	Pacet	3	Ilmu Pemerintahan
51	Pakisaji, Malang	3	Teknik Industri
52	Palang, Tuban	3	Akuntansi
53	Pandaan	3	Akuntansi
54	Peterongan	2	FAI
55	Plosokelaten, Kediri	3	FAI
56	Plumpang, Tuban	3	Teknik Informatika
57	Porong Sidoarjo	3	FAI
58	Prajurit Kulon	4	Manajemen
59	Prambon, Sidoarjo	3	FAI
60	Pulo Lor, Jombang	3	Akuntansi
61	Pungging	1	Manajemen
62	Puri	4	Manajemen
63	Purwoasri, Kediri	3	Ilmu Komunikasi
64	Solokuro, Lamongan	3	Teknik Informatika
65	Sooko	4	Manajemen
66	Sukorame, Lamongan	3	Akuntansi
67	Sumobito	3	Manajemen
68	Tarik	2	Manajemen
69	Tarokan Kediri	3	Akuntansi
70	Tenggilis Mejoyo, Surabaya	3	Teknik Mesin
71	Torjun, Sampang	3	Ilmu Pemerintahan
72	Trawas	3	Manajemen
73	Trowulan	2	Manajemen
74	Tulangan, Sidoarjo	3	Pend. Matematika
75	Waru, Sidoarjo	3	FAI
76	Wates, Blitar	3	Manajemen
77	Wringinanom, Gresik	2	Manajemen

Rekomendasi peneliti untuk tim PMB dari hasil uji coba pada tabel 5 pada kegiatan promosi kampus untuk daerah asal kecamatan mahasiswa pada wilayah Mojokerto baik di Kabupaten maupun Kotanya prodi yang banyak didominasi oleh prodi Manajemen, maka *decision maker* dapat menjadikan bahan pertimbangan pengambilan keputusan dengan memperkuat promosi untuk prodi yang lain agar lebih merata. Misalkan untuk kegiatan promosi pada wilayah Mojokerto brosur maupun spanduk yang disebar untuk prodi yang lain lebih di unggulkan pada kegiatan mahasiswa seperti UKM-nya atau dari BEM-nya, dengan harapan minat dari calon mahasiswa bisa dipicu dengan adanya kegiatan mahasiswa yang ada pada prodi lainnya. Begitu juga untuk kegiatan promosi pada daerah asal kecamatan mahasiswa pada wilayah sekitar Mojokerto seperti Sidoarjo, Gresik, Jombang, maupun wilayah lainnya dilakukan hal yang serupa untuk kegiatan promosi pada wilayah Mojokerto yang direkomendasikan oleh peneliti.

Pengelompokan data daerah asal kecamatan mahasiswa menggunakan *dataset* 2 dari tahun 2018 sampai tahun 2020 dengan kemiripan fitur asal sekolah dengan jumlah *cluster* = 4, pangkat (*w*) = 2, iterasi = 1, maksimum iterasi = 100, error terkecil = 0.00001, fungsi objektif awal = 0, dan indeks iterasi awal = 1. Proses *Fuzzy C-Means* berhenti pada iterasi ke 20 dengan nilai *fcn* terakhir = 800.557539 dengan hasil pengelompokan titik pusat radius - 7.493991 112.463084, jarak radius 100 Km.

Tabel 6. Hasil Uji Coba *Dataset* Kecamatan-Asal Sekolah

No.	Kecamatan	Cluster	Asal Sekolah Terbanyak
1	Balongbendo	1	SMA
2	Balongpanggung	3	MA
3	Bandarkedungmulyo, Jombang	3	MA
4	Bangil, Pasuruan	3	MA
5	Bangsar	1	SMK
6	Baron, Nganjuk	3	SMA
7	Benjeng, Gresik	3	MA
8	Bluluk, Lamongan	3	SMA
9	Dawarblandong	4	SMA
10	Diwek, Jombang	3	PKBM
11	Dlanggu	4	SMA
12	Driyorejo, Gresik	3	SMK
13	Gedeg	2	SMK
14	Gempol, Pasuruan	3	SMK
15	Gending, Probolinggo	3	MA
16	Glagah Lamongan	3	MA
17	Gondang	1	SMA
18	Gunung Anyar, Surabaya	3	Transfer Mahasiswa
19	Jatirejo	1	SMK
20	Jetis	2	SMK
21	Jogoroto, Jombang	3	SMK
22	Jombang, Jombang	3	SMK
23	Kabuh, Jombang	3	SMA
24	Kademangan, Blitar	3	SMA
25	Karangrejo, Tulungagung	3	Transfer Mahasiswa
26	Kauman, Tulungagung	3	SMA
27	Kedamean, Gresik	3	MA
28	Kedopak, Probolinggo	3	MA
29	Kemlagi	4	SMK
30	Krembung, Sidoarjo	3	MA
31	Krian	3	MA
32	Panceng, Gresik	3	SMA
33	Kudu, Jombang	4	SMK
34	Kutorejo	3	SMA
35	Lamongan, Lamongan	3	SMA
36	Laren, Lamongan	3	Lainnya (Data Kosong)
37	Magersari	3	SMK
38	Mantup, Lamongan	3	SMA
39	Manyar	3	MA
40	Megaluh, Jombang	1	SMK
41	Mojoagung	4	SMK
42	Mojoanyar	2	SMK
43	Mojosari	3	SMA
44	Mojowarno, Jombang	3	MA
45	Mulyorejo, Surabaya	3	SMA
46	Ngadiluwih, Kediri	3	SMA
47	Ngimbang, Lamongan	1	SMK
48	Ngoro	1	MA
49	Ngusikan	1	MA
50	Pacet	3	SMA
51	Pakisaji, Malang	3	SMK
52	Palang, Tuban	3	SMA
53	Pandaan	3	MA
54	Peterongan	1	SMK
55	Plosokelaten, Kediri	3	SMA
56	Plumpang, Tuban	3	MA
57	Porong Sidoarjo	3	SMK
58	Prajurit Kulon	2	SMA
59	Prambon, Sidoarjo	3	MA
60	Pulo Lor, Jombang	3	MA
61	Pungging	2	SMA
62	Puri	2	SMA
63	Purwoasri, Kediri	3	SMK
64	Solokuro, Lamongan	3	SMK
65	Sooko	2	SMA

66	Sukorame, Lamongan	3	SMA
67	Sumobito	3	MA
68	Tarik	1	SMK
69	Tarokan Kediri	3	SMA
70	Tenggiling Mejoyo, Surabaya	3	SMK
71	Torjun, Sampang	3	MA
72	Trawas	3	SMA
73	Trowulan	1	MA
74	Tulangan, Sidoarjo	3	SMA
75	Waru, Sidoarjo	3	SMK
76	Wates, Blitar	3	SMA
77	Wringinanom, Gresik	1	SMA

Rekomendasi peneliti untuk tim PMB dari hasil uji coba pada tabel 6 pada kegiatan promosi kampus untuk daerah asal kecamatan mahasiswa pada wilayah Mojokerto berdasarkan asal sekolah mahasiswa didominasi oleh mahasiswa yang berasal dari sekolah SMA, maka *decision maker* dapat menjadikan bahan pertimbangan pengambilan keputusan dengan memperkuat promosi untuk mahasiswa yang berasal dari sekolah yang lain agar lebih merata. Misalkan untuk kegiatan promosi pada wilayah Mojokerto brosur maupun spanduk yang disebar pada sekolah MA dan SMK dikemas lebih menarik di banding untuk brosur maupun spanduk untuk sekolah SMA, atau pembuatan brosur maupun spanduk untuk sekolah MA dan SMK dibedakan dengan spanduk maupun brosur untuk sekolah SMA, dengan harapan minat dari calon mahasiswa bisa dipicu dengan adanya isi dari brosur maupun spanduk yang sudah disebar pada kegiatan promosi oleh tim PMB dengan membedakan brosur maupun spanduk untuk sekolah yang ada di wilayah Mojokerto. Begitu juga untuk kegiatan promosi pada daerah asal kecamatan mahasiswa pada wilayah sekitar Mojokerto seperti Sidoarjo, Gresik, Jombang, maupun wilayah lainnya dilakukan hal yang serupa untuk kegiatan promosi pada wilayah Mojokerto yang direkomendasikan oleh peneliti.

5. PENUTUP

5.1 Simpulan

Simpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Hasil yang diperoleh setelah melakukan uji coba model sistem sebanyak 10 kali menggunakan 2 *processor* dengan spesifikasi yang berbeda, dapat disimpulkan bahwa pada uji coba model sistem ke-3, ke-5, ke-6, ke-8, ke-9, dan ke-10 berhenti pada iterasi yang berbeda dikarenakan inisial nilai bobot yang bersifat random menjadi kemungkinan proses perhitungan pada kedua *processor* berbeda pada pembangkitan nilai awal.
2. Pengelompokan data daerah kecamatan mahasiswa tahun 2018-2020 berdasarkan tingkat kemiripan fitur seperti prodi (Pendidikan Agama Islam, Akuntansi, Manajemen, Pendidikan Bahasa Indonesia, Pendidikan Bahasa Inggris, Pendidikan Matematika, Teknik Hasil Pertanian, Teknik

Sipil, Teknik Mesin, Teknik Industri, Teknik Informatika, Ilmu Komunikasi, Ilmu Pemerintahan), dan jenis asal sekolah (MA, SMA, SMK, Transfer Mahasiswa, PKBM, Paket C, dan Lainnya) dapat memanfaatkan metode *Fuzzy C-Means* untuk membantu membuat bahan pertimbangan pengambilan keputusan tim PMB pada kegiatan promosi dengan adanya peta persebaran mahasiswa dari hasil uji coba.

3. Apabila jumlah *cluster* yang dimasukkan melebihi jumlah data yang digunakan maka akan terjadi *error* pada sistem seperti yang dilakukan pada ujicoba model sistem ke-3 dan ujicoba model sistem ke-5, dikarenakan *Fuzzy C-Means* memiliki kelemahan dimana inisial nilai bobotnya bersifat *random* yang menjadi hasil *cluster* kemungkinan kosong (*zero*).

5.2 Saran

Pada Tugas Akhir ini peneliti hanya menggunakan metode *Fuzzy C-Means* untuk menentukan daerah target promosi kampus UNIM. Berdasarkan hasil analisis pada Tugas Akhir ini, peneliti memberikan saran untuk mengembangkan program lebih lanjut antara lain:

1. Penambahan fitur data mahasiswa masih dapat ditambahkan fitur lain seperti jenis mahasiswa (pekerja atau non pekerja).
2. Jenis metode cluster bervariasi sehingga diharapkan pada pengembangan sistem berikutnya dapat dilakukan metode penelitian komparasi dengan metode penelitian lainnya seperti *K-Means*, *Neural Network Clustering*, *Mean-Shift Clustering*, dan sebagainya.

DAFTAR PUSTAKA

- AMARTHA, M. R., 2020. Penyebaran Mahasiswa Baru Menggunakan Metode Fuzzy C-Means Untuk Mencari Daerah Promosi Yang Potensial. *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, 3(2), 102–112.
- AMBARSARI, E. W., 2018. Klasifikasi Daya Tarik Konten Artikel Media Daring Dari Data Google Analytics Dengan C-FDT. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, 3(2), 211–218.
- 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.
- KUSUMADEWI, S., & PURNOMO, H., 2010. Aplikasi logika fuzzy untuk sistem pendukung keputusan. *Andi Offset, Yogyakarta*.
- OKTARIANI, D., ANDRESWARI, D., & SETIAWAN, Y., 2017. Sistem Pendukung Keputusan Dalam Pemetaan Prioritas Perbaikan Jalan dan Jembatan Nasional Di

- Provinsi Bengkulu Menggunakan Metode TOPSIS dan Fuzzy C-Means. *Rekursif: Jurnal Informatika*, 5(2).
- RAMADHAN, A., EFENDI, Z., & MUSTAKIM, M., 2017. Perbandingan K-Means dan Fuzzy C-Means untuk Pengelompokan Data User Knowledge Modeling. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Komunikasi Dan Industri*, 219–226.
- REZA, A., SYUKUR, A., & SOELEMEN, M. A., 2017. Penentuan jurusan siswa sekolah menengah atas disesuaikan dengan minat siswa menggunakan Algoritma Fuzzy C-Means. *Jurnal Cyberku*, 13(1).
- ROHMAN, A., AKBAR, M. R., & YANUARINI, N. S., 2020. *SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMETAAN DAERAH ASAL MAHASISWA (STUDI KASUS: UNIVERSITAS ISLAM MAJAPAHIT)*. Universitas Islam Majapahit.
- SIREGAR, Y. S., & HARLIANA, P., 2018. Analisa Perancangan Fuzzy C-Means dalam Menentukan Dosen Pembimbing Tugas Akhir. *Sinkron: Jurnal Dan Penelitian Teknik Informatika*, 3(1), 181–185.
- ROSITA, Y.D., 2019. Pemrograman Matlab Untuk Sistem Informasi Geografis Berbasis Kecerdasan Buatan: Graha Ilmu.