

## **Paper**

# **Penerapan Algoritma K-Medoids Dalam Klasterisasi Penyebaran Tempat Ibadah Di Sumatera Utara**

Author : Didik Maulana, Siti Sundari, Khairunnisa



## Penerapan Algoritma K-Medoids Dalam Klasterisasi Penyebaran Tempat Ibadah Di Sumatera Utara

Didik Maulana<sup>1</sup>, Siti Sundari<sup>2\*</sup>, Khairunnisa<sup>3</sup>

Universitas Harapan Medan, Medan, Indonesia

<sup>1</sup>didikmaulana.0019@gmail.com, <sup>2</sup>sundaristh@gmail.com, <sup>3</sup>khairunnisajv2@gmail.com

### Abstrak

Tempat ibadah merupakan sebuah fasilitas umum yang dibangun untuk memenuhi kebutuhan umat beragama dalam melaksanakan kewajiban beribadah kepada Tuhan Yang Maha Esa. Tempat ibadah di Provinsi Sumatera Utara meliputi masjid, gereja, vihara, pura, dan kelenteng. Semakin bertambahnya jumlah jemaah dapat mengakibatkan daya tampung tempat ibadah tidak memadai lagi sehingga masyarakat harus mencari tempat ibadah yang lain. Hingga saat ini, pemerintah dan masyarakat sekitar berupaya dalam menentukan lokasi pembangunan tempat ibadah yang strategis, yang dapat digunakan oleh wisatawan dalam hal beribadah kepada Tuhan. Mengingat pemerintah belum melakukan pemetaan untuk mengetahui daerah mana saja yang sudah dibangun atau belum tempat ibadah. Agar proses lebih objektif tentu dibutuhkan alat bantu, yaitu sebuah sistem informasi yang dapat mengolah data yang ada menjadi informasi. Teknik yang digunakan dalam pengolahan data adalah data mining. Metode yang digunakan adalah K-Medoids. Penerapan algoritma k-medoids yang dilakukan dengan menggunakan Microsoft Visual Basic 2010 . didapatkan hasil bahwa data penyebaran tempat ibadah di Sumatera Utara untuk tahun 2011 sampai dengan tahun 2020 yang dibagi menjadi 5 cluster dimana pada cluster 1 berjumlah 44 anggota, cluster 2 berjumlah 23 anggota, cluster 3 berjumlah 49 anggota, cluster 4 berjumlah 64, dan cluster 5 berjumlah 150.

**Kata Kunci:** Cluster, K-Medoids, Tempat ibadah, Microsoft Visual Studio 2010

### Abstract

A place of worship is a public facility built to meet the needs of religious people in carrying out the obligation to worship God Almighty. Places of worship in North Sumatra Province include mosques, churches, monasteries, temples, and temples. The increasing number of congregations can result in inadequate capacity for places of worship so that people have to find other places of worship. Until now, the government and the surrounding community have been trying to determine the location of the construction of a strategic place of worship, which can be used by tourists in terms of worshipping God. Considering that the government has not carried out mapping to find out which areas have been built or have not been places of worship. In order for the process to be more objective, of course, tools are needed, namely an information system that can process existing data into information. The technique used in data processing is data mining. The method used is K-Medoids. Implementation of the k-medoids algorithm that is performed by using Microsoft Visual Basic 2010 The results obtained that data on the distribution of places of worship in North Sumatra for 2011 to 2020 which were divided into 5 clusters where in cluster 1 there were 44 members, cluster 2 totaled 23 members, cluster 3 amounted to 49 members, cluster 4 amounted to 64, and cluster 5 amounted to 150.

**Keywords:** Cluster, K-Medoids, Worship Place, Microsoft Visual Studio 2010

## 1.PENDAHULUAN

Tempat ibadah merupakan sebuah fasilitas umum yang disediakan oleh pemerintah setiap daerah yang ada di Indonesia. Fasilitas tempat ibadah dibangun untuk memenuhi kebutuhan umat beragama dalam melaksanakan kewajiban beribadah kepada Tuhan Yang Maha Esa. Hal ini berlaku di provinsi Sumatera Utara yang selain banyak dikunjungi tempat wisatanya juga dikenal ketaatan penduduknya sehingga banyak terdapat tempat-tempat ibadah seperti masjid, gereja, vihara, pura, dan kelenteng [1].

Sumatera Utara merupakan tempat destinasi wisata dengan panorama alam yang sangat indah. Banyak masyarakat sering memanfaatkan fasilitas-fasilitas tempat ibadah yang ada beserta fasilitas yang disediakan oleh pengurus tempat ibadah tersebut. Namun, hal ini semua harus dipertimbangkan oleh masyarakat sekitar. Semakin bertambahnya jumlah jemaah dapat mengakibatkan daya tampung tempat ibadah tidak memadai lagi sehingga Masyarakat harus mencari tempat ibadah yang lain. Pertimbangan selanjutnya adalah kondisi dan letak gedung yang mudah dikunjungi dan sarana dan prasarana gedung menjadi faktor pendukung kegiatan dalam beribadah.

Identifikasi masalah yang ingin saya temukan dari penelitian ini adalah sejauh mana tingkat penyebaran tempat ibadah yang ada di Sumatera Utara dengan cara mencari sumber referensi dan mempelajari terkait dengan metode k-medoids dalam data mining dengan mengambil sampel data di Badan Pusat Statistik Sumatera Utara, tujuan saya meneliti ini untuk mengetahui penerapan algoritma k-medoids yang mampu menghasilkan Kluster data dengan cepat dan juga menerapkan algoritma k-medoids dalam klasterisasi penyebaran tempat ibadah kabupaten/ kota di Sumatera Utara. Manfaat saya meneliti ini adalah memberikan informasi kepada masyarakat terkait tingkat penyebaran tempat ibadah di Sumatera Utara dan membantu pemerintah dan masyarakat sekitar dalam membangun tempat ibadah agar diperbanyak yang mana di daerah tersebut masih membutuhkan tempat ibadah.

Hingga saat ini, pemerintah dan masyarakat sekitar berupaya dalam menentukan lokasi pembangunan tempat ibadah yang strategis, yang dapat digunakan oleh masyarakat dalam hal beribadah kepada Tuhan. Agar proses penentuan tempat ibadah menjadi lebih objektif, tentu dibutuhkan alat bantu, yaitu sebuah sistem informasi yang dapat mengolah data yang ada menjadi informasi yang berguna. Teknik yang digunakan dalam pengolahan data adalah *data mining*.

*Data mining* merupakan serangkaian proses untuk menggali nilai tambah berupa informasi yang selama ini tidak diketahui secara manual dari suatu basis data (Vulandari, 2017) [2]. Pada saat ini penerapan *data mining* khususnya klasterisasi sudah cukup banyak ditemukan dalam menyelesaikan permasalahan-permasalahan dalam hal pengelompokan, baik berupa jurnal, *prosiding*, skripsi, dan artikel yang tersedia di internet. Metode yang digunakan pun cukup banyak digunakan seperti *k-means*, *c-means*, dan *k-medoids*

Salah satu penelitian terdahulu yang pernah menggunakan algoritma *K-Medoids* adalah dari jurnal yang berjudul "Analisis K-Medoids Dalam Pengelompokan Penduduk Buta Huruf Menurut Provinsi". Data yang digunakan adalah data sekunder dari Badan Pusat Statistik (BPS) dengan subjek data (2009-2017). Kesimpulan dari penelitian tersebut adalah kinerja lebih optimal [3]. Pada penelitian ini, penulis menggunakan metode *K-Medoids* dalam melakukan klasterisasi (pengelompokan) penyebaran tempat ibadah Kabupaten / Kota mana saja di Sumatera Utara yang paling banyak berdasarkan data tempat ibadah. Aplikasi yang saya gunakan untuk mendukung implementasi saya adalah menggunakan aplikasi *Microsoft visual basic 2010*.

Aplikasi *Microsoft visual basic 2010* adalah sebuah bahasa pemrograman yang bersifat *even driven* dan menawarkan *Integrated Development Environment* (IDE) visual untuk membuat program aplikasi berbasis sistem operasi *windows* dengan menggunakan model pemrograman *Common Object Model* (COM) [4]. Selain itu saya juga menggunakan flowchart, Flowchart merupakan bagan yang menjelaskan tahapan-tahapan pemecahan masalah dengan merepresentasikan simbol-simbol yang mudah dipahami dan digunakan (Syamsiah, 2019) [5]. Selain flowchart saya juga menggunakan UML dalam penelitian saya UML (*Unified Modeling Language*) adalah salah satu standar bahasa yang banyak digunakan di dunia industri untuk mendefinisikan *requirement*, membuat analisis dan desain, serta menggambarkan arsitektur dalam pemrograman berorientasi objek (Josi, 2017) [6]. Saya juga menggunakan MS SQL dalam pengolahan data base MS SQL sendiri merupakan sebuah program pembuat dan pengelola *database* atau DBMS (*Database Management System*) dan bersifat *open source*. *MySQL* dapat dipergunakan dan didistribusikan baik untuk kepentingan individu maupun *corporate* secara gratis tanpa memerlukan lisensi dari pembuatnya [7]. Saya juga menggunakan *Use Case Diagram* yang merupakan diagram yang menggambarkan interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat (Witanto & Solihin, 2016) [8]. Dan juga saya menggunakan *Activity diagram*, *Activity diagram* merupakan diagram yang menggambarkan aliran kerja atau aktivitas dari sebuah sistem dan *user* [9].

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis mengangkat topik penelitian yang berjudul "Penerapan Algoritma K-Medoids Dalam Klasterisasi Penyebaran Tempat Ibadah Di Sumatera Utara".

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Tahapan penelitian

Berikut ini tahapan penelitian yang dilakukan, yaitu:

1. Identifikasi Masalah  
Penulis akan meneliti sejauh mana tingkat penyebaran tempat ibadah yang ada di Sumatera Utara.
2. Studi Pustaka  
Penulis akan mencari beberapa sumber referensi dan mempelajari terkait dengan metode *K-Medoids* dalam *data mining*.
3. Pengumpulan Data  
Data dicari dan dikumpulkan melalui Badan Pusat Statistik Sumatera Utara.
4. Implementasi dan Perancangan

Pada tahap ini, peneliti akan menerapkan algoritma *K-Medoids* ke dalam rancangan sistem.

5. Pengujian Sistem

Pada tahap ini, peneliti akan menguji apakah sistem yang dirancang dapat berjalan dengan baik atau tidak.

6. Penarikan Kesimpulan

Pada tahap ini, peneliti akan membuat kesimpulan dari hasil implementasi dan pengujian sistem akan menghasilkan klusterisasi tingkat penyebaran tempat ibadah di Sumatera Utara.

## 2.2 Data Mining

*Data mining* merupakan serangkaian proses untuk menggali nilai tambah berupa informasi yang selama ini tidak diketahui secara manual dari suatu basis data. *Data mining* sering disebut sebagai *Knowledge Discovery in Database* (KDD), yaitu pengumpulan data untuk menemukan informasi, pengetahuan, dan pola dalam data yang berukuran besar .

Terdapat enam metode dalam data mining, yaitu:

1. *Description*, yaitu proses untuk menemukan atau identifikasi pola yang sering muncul dan mengubah pola tersebut menjadi aturan yang dapat dipergunakan untuk mempermudah suatu aktivitas.
2. *Classification*, yaitu proses penemuan model atau fungsi yang menjelaskan atau membedakan konsep atau kelas data dengan tujuan untuk memperkirakan kelas dari suatu objek yang labelnya tidak diketahui.
3. *Prediction*, yaitu proses untuk memprediksi hasil dimasa akan datang.
4. *Estimation*, yaitu proses untuk memperkirakan nilai populasi dengan memakai nilai sampel.
5. *Clustering*, yaitu proses pengelompokan data yang memiliki kemiripan nilai (homogen).
6. *Association*, yaitu proses pencarian *attribute* yang selalu muncul dalam waktu bersamaan [10].

## 2.3 Algoritma K-Medoids

*K-Medoids* adalah salah satu teknik dalam *data mining* untuk mengelompokkan (*clustering*) data ke dalam beberapa kelompok berdasarkan jarak, kriteria, kondisi atau karakteristik.

Perbedaan *k-medoids* dengan *k-means* adalah jika pada *k-medoids* menggunakan objek sebagai perwakilan (*medoid*) untuk setiap *cluster* yang terbentuk, sedangkan *k-means* menggunakan nilai rata-rata (*means*) sebagai pusat *cluster* (*centroid*).

Berikut ini adalah proses algoritma *k-medoids*, yaitu:

1. Tentukan jumlah *cluster* (K).
2. Tentukan nilai titik pusat (*centroid*) secara acak.
3. Hitung jarak dengan persamaan model *Euclidean Distance*.

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

Dimana :

$d_{ij}$  = Jarak dari data ke-i ke pusat *cluster* j

$x_{ki}$  = Data dari ke-i pada *attribute* data ke-k.

$x_{kj}$  = Data dari ke-j pada *attribute* data ke-k.

4. Alokasikan semua data ke dalam jarak *cluster* terdekat.
5. Hitung total *cost* berdasarkan nilai terkecil dalam *cluster*.
6. Tentukan nilai titik pusat (*centroid*) terbaru secara acak.
7. Hitung total simpangan (S) dengan menghitung nilai total *cost* baru – total *cost* lama. Jika  $S < 0$ , maka tukar objek dengan data *cluster* untuk membentuk sekumpulan k objek baru sebagai *medoid*.
8. Ulangi langkah 3 sampai 5 hingga tidak terjadi perubahan *medoid* [3].

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Analisis data

Pada penelitian ini data yang digunakan adalah data tempat ibadah menurut kabupaten / kota di Sumatera Utara tahun 2011-2020. Data tersebut diperoleh dari Badan Pusat Statistik provinsi sumatera utara.

**Tabel 1.** Data tempat ibadah Provinsi Sumatera Utara

No	Tahun	Kab / Kota	Masjid	Musholah	Gereja	Pura	Vihara	Kelenteng
1.	2011	Nias	97	75	2006	0	3	2
2.	2011	Mandailing Natal	470	1020	75	0	0	0
3.	2011	Tapanuli Selatan	1189	1534	282	0	3	2
4.	2011	Tapanuli Tengah	216	178	700	0	0	0
5.	2011	Tapanuli Utara	85	75	883	1	0	0
...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...
326.	2020	Tebing Tinggi	126	69	55	2	22	4
327.	2020	Medan	1054	669	932	38	212	14
328.	2020	Binjai	180	173	70	3	16	10
329.	2020	Padang Sidempuan	213	113	71	0	1	1
330.	2020	Gunung Sitoli	29	15	289	0	0	0

### 3.2 Pengolahan data

Berikut ini merupakan proses algoritma *K-Medoids* dalam mengolah data tempat ibadah tersebut.

Jumlah *cluster* = 5

Iterasi 1 :

1. Menentukan *centroid* awal secara acak.

**Tabel 2** Centroid Awal

Tahun	Kabupaten/Kota	Masjid	Mushola	Gereja	Pura	Vihara	Kelenteng
2020	Asahan (C1)	724	630	458	0	8	5
2016	Tapanuli Tengah (C2)	208	49	705	0	0	0
2012	Padang Sidempuan (C3)	192	185	98	0	1	0
2017	Tebing Tinggi (C4)	107	54	23	2	6	22
2011	Padang Lawas Utara (C5)	0	0	0	0	0	0

Keterangan :

C1 = *cluster* 1

C2 = *cluster* 2

C3 = *cluster* 3

C4 = *cluster* 4

C5 = *cluster* 5

2. Hitung jarak menggunakan persamaan 2.1

$$d_{ij} = \sqrt{(x_{1i} - x_{1j})^2 + (x_{2i} - x_{2j})^2 + (x_{3i} - x_{3j})^2}$$

Tahun 2011:

$$d_{(Nias,C1)} = \sqrt{(97 - 724)^2 + (75 - 630)^2 + (2006 - 458)^2 + (0 - 0)^2 +}$$

$$= \sqrt{(3 - 8)^2 + (2 - 5)^2} = 1759,96$$

$$d_{(Nias,C2)} = \sqrt{(97 - 208)^2 + (75 - 49)^2 + (2006 - 705)^2 + (0 - 0)^2 +}$$

$$= \sqrt{(3 - 0)^2 + (2 - 0)^2} = 1305,99$$

$$d_{(Nias,C3)} = \sqrt{(97 - 192)^2 + (75 - 185)^2 + (2006 - 98)^2 + (0 - 0)^2 +}$$

$$= \sqrt{(3 - 1)^2 + (2 - 0)^2} = 1913,52$$

$$d_{(Nias,C4)} = \sqrt{(97 - 107)^2 + (75 - 54)^2 + (2006 - 23)^2 + (0 - 2)^2 +}$$

$$= \sqrt{(3 - 6)^2 + (2 - 22)^2} = 1983,24$$

$$d_{(Nias,C5)} = \sqrt{(97 - 0)^2 + (75 - 0)^2 + (2006 - 0)^2 + (0 - 0)^2 +}$$

$$= \sqrt{(3 - 0)^2 + (2 - 0)^2} = 2009,74$$

....

Hasil dari perhitungan jarak tersebut dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3** Hasil Perhitungan Jarak Iterasi 1

No	Tahun	Kabupaten/Kota	Jarak Terdekat					Cluster
			C1	C2	C3	C4	C5	
1.	2011	Nias	1759,96	1305,99	1913,52	1983,24	2009,74	C2
2.	2011	Mandailing Natal	602,82	1186,75	880,36	1033,51	1125,57	C1
3.	2011	Tapanuli Selatan	1031,71	1829,35	1687,50	1851,53	1961,22	C1
4.	2011	Tapanuli Tengah	721,79	129,34	602,51	696,85	753,88	C2
5.	2011	Tapanuli Utara	947,11	217,92	799,85	860,54	890,24	C2
6.	2011	Toba	912,32	387,58	334,91	340,23	359,94	C3
7.	2011	Labuhan Batu	437,10	1179,98	1214,28	1379,97	1496,13	C1
8.	2011	Asahan	558,06	1305,13	1224,43	1395,87	1501,59	C1
9.	2011	Simalungun	844,73	972,95	1390,75	1530,10	1617,65	C1
...	...	...	...	...	...	...	...	...
328.	2020	Binjai	809,58	647,88	37,49	148,13	259,98	C3
329.	2020	Padang Sidempuan	823,55	637,24	79,71	132,25	251,35	C3
330.	2020	Gunung Sitoli	943,34	454,15	303,23	280,86	290,83	C4
Total Cost			100614,67					

Iterasi 2 :

1. Menentukan *centroid* baru secara acak.

Tabel 4 *Centroid* Baru

Tahun	Kabupaten/Kota	Masjid	Mushola	Gereja	Pura	Vihara	Kelenteng
2011	Labuhan Batu (C1)	1071	848	610	0	13	2
2020	Asahan (C2)	724	630	458	0	8	5
2019	Karo (C3)	166	40	947	3	7	0
2016	Tapanuli Tengah (C4)	208	49	705	0	0	0
2015	Batu Bara (C5)	276	355	58	0	2	0

2. Hitung jarak menggunakan persamaan 2.1

$$d_{ij} = \sqrt{(x_{1i} - x_{1j})^2 + (x_{2i} - x_{2j})^2 + (x_{3i} - x_{3j})^2}$$

Tahun 2011:

$$\begin{aligned} d_{(Nias,C1)} &= \sqrt{(97 - 1071)^2 + (75 - 848)^2 + (2006 - 610)^2 + (0 - 0)^2 +} \\ &= \sqrt{(3 - 13)^2 + (2 - 2)^2} = 1869,52 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d_{(Nias,C2)} &= \sqrt{(97 - 724)^2 + (75 - 630)^2 + (2006 - 458)^2 + (0 - 0)^2 +} \\ &= \sqrt{(3 - 8)^2 + (2 - 5)^2} = 1759,96 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d_{(Nias,C3)} &= \sqrt{(97 - 166)^2 + (75 - 40)^2 + (2006 - 947)^2 + (0 - 3)^2 +} \\ &= \sqrt{(3 - 7)^2 + (2 - 0)^2} = 1061,83 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d_{(Nias,C4)} &= \sqrt{(97 - 208)^2 + (75 - 49)^2 + (2006 - 705)^2 + (0 - 0)^2 +} \\ &= \sqrt{(3 - 0)^2 + (2 - 0)^2} = 1305,99 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d_{(Nias,C5)} &= \sqrt{(97 - 276)^2 + (75 - 355)^2 + (2006 - 58)^2 + (0 - 0)^2 +} \\ &= \sqrt{(3 - 2)^2 + (2 - 0)^2} = 1976,14 \end{aligned}$$

....

Hasil dari perhitungan jarak tersebut dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5 Hasil Perhitungan Jarak Iterasi 2

No	Tahun	Kabupaten/Kota	Jarak Terdekat					Cluster
			C1	C2	C3	C4	C5	
1.	2011	Nias	1869,52	1759,96	1061,83	1305,99	1976,14	C3
2.	2011	Mandailing Natal	822,91	602,82	1346,57	1186,75	692,93	C2
3.	2011	Tapanuli Selatan	769,54	1031,71	1928,94	1829,35	1507,90	C1
4.	2011	Tapanuli Tengah	1090,04	721,79	287,42	129,34	668,65	C4
5.	2011	Tapanuli Utara	1282,35	947,11	109,24	217,92	891,91	C3

6.	2011	Toba	1337,39	912,32	604,35	387,58	496,89	C4
7.	2011	Labuhan Batu	0	437,10	1259,16	1179,98	1086,23	C1
8.	2011	Asahan	453,34	558,06	1398,16	1305,13	1059,85	C1
9.	2011	Simalungun	795,25	844,73	883,75	972,95	1357,65	C1
10.	2011	Dairi	1237,95	944,59	96,65	316,09	990,31	C3
11.	2011	Karo	1146,03	785,32	235,91	132,31	723,94	C4
12.	2011	Deli Serdang	1263,63	1567,15	1889,07	1973,84	2180,44	C1
13.	2011	Langkat	667,30	830,52	1688,64	1590,50	1276,07	C1
...	...	...	...	...	...	...	...	...
328.	2020	Binjai	1241,44	809,58	887,24	647,88	206,85	C5
329.	2020	Padang Sidempuan	1251,82	823,55	880,31	637,24	250,40	C5
330.	2020	Gunung Sitoli	1372,17	943,34	672,61	454,15	479,55	C4
Total Cost			116827,90					

3. Hitung total simpangan dengan menggunakan persamaan:

$$S = \text{total cost baru} - \text{total cost lama}$$

$$= 116827,90 - 100614,67 = 16213,23$$

4. Karena  $S > 0$ , maka proses dihentikan.

### 3.3 Analisis Hasil

Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan, maka hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut

**Tabel 5 Hasil Clustering**

No	Tahun	Kabupaten / Kota	Cluster	Kategori
1.	2011	Nias	3	Cukup Banyak
2.	2011	Mandailing Natal	2	Banyak
3.	2011	Tapanuli Selatan	1	Sangat Banyak
4.	2011	Tapanuli Tengah	4	Sedikit
5.	2011	Tapanuli Utara	3	Cukup Banyak
6.	2011	Toba	4	Sedikit
7.	2011	Labuhan Batu	1	Sangat Banyak
8.	2011	Asahan	1	Sangat Banyak
9.	2011	Simalungun	1	Sangat Banyak
10.	2011	Dairi	3	Cukup Banyak
11.	2011	Karo	4	Sedikit



12.	2011	Deli Serdang	1	Sangat Banyak
13.	2011	Langkat	1	Sangat Banyak
...	...	...	...	...
328.	2020	Binjai	5	Sangat Sedikit
329.	2020	Padang Sidempuan	5	Sangat Sedikit
330.	2020	Gunung Sitoli	4	Sedikit

### 3.4 Implementasi

Berikut adalah hasil implementasi yang dihasilkan dengan menggunakan aplikasi *Microsoft visual studio 2010*

Terlihat pada gambar 1.



id	Tahun	Kabupaten_Kota	Cluster	Kategori
1	2011	Nias	3	Cukup Banyak
2	2011	Mandailing Natal	2	Banyak
3	2011	Tapanuli Selatan	1	Sangat Banyak
4	2011	Tapanuli Tengah	4	Sedikit
5	2011	Tapanuli Utara	3	Cukup Banyak
6	2011	Toba	4	Sedikit
7	2011	Labuhan Batu	1	Sangat Banyak
8	2011	Asahan	1	Sangat Banyak
9	2011	Simalungun	1	Sangat Banyak
10	2011	Dairi	3	Cukup Banyak
11	2011	Karo	4	Sedikit
12	2011	Deli Serdang	1	Sangat Banyak
13	2011	Langkat	1	Sangat Banyak
14	2011	Nias Selatan	3	Cukup Banyak
15	2011	Humbahas	4	Sedikit
16	2011	Pakpak Bharat	5	Sangat Sedikit
17	2011	Samosir	4	Sedikit
18	2011	Serdang Bedagai	4	Sedikit

**Gambar 1.** Hasil Clustering

Gambar diatas diperoleh dari hasil perhitungan pengolahan data yang dilakukan baik secara manual maupun hasil implementasi dari aplikasi *Microsoft visual basic 2010*.

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka kesimpulan yang dapat penulis ambil, yaitu:

1. Proses *clustering* (pengelompokan) penyebaran rumah ibadah di Sumatera Utara yang dilakukan didapatkan hasil bahwa penyebaran tempat ibadah di Sumatera Utara dari tahun 2011 sampai dengan tahun 2020 yang dibagi menjadi 5 *cluster* menghasilkan bahwa pada *cluster* 1 berjumlah 44 anggota, *cluster* 2 berjumlah 23 anggota, *cluster* 3 berjumlah 49 anggota, *cluster* 4 berjumlah 64, dan *cluster* 5 berjumlah 150 anggota.
2. Penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa penyebaran masjid terbanyak di Kabupaten Tapanuli Selatan, musholah terbanyak di Kabupaten Deli Serdang, gereja terbanyak di Kabupaten Nias, pura terbanyak di Kota Medan, vihara terbanyak di Kota Medan, dan Kelenteng terbanyak di Kota Medan. Sedangkan untuk penyebaran masjid sangat sedikit di Kabupaten Nias Barat, musholah sangat sedikit di Kabupaten Nias Utara, gereja sangat sedikit di Kabupaten Padang Lawas, pura sangat sedikit di Kabupaten Mandailing Natal, Tapanuli Selatan, Tapanuli Tengah, Toba, Nias Selatan, Humbahas, Pakpak Bharat, Samosir, Padang Lawas Utara, Padang Lawas, Labuhan Batu Selatan, Nias Utara, Nias Barat,

Kota Sibolga, Tanjung Balai, Padang Sidempuan, dan Gunung Sitoli, vihara sangat sedikit di Kabupaten Mandailing Natal, Tapanuli Tengah, Tapanuli Utara, Toba, Nias Selatan, Humbahas, Pakpak Bharat, Samosir, Padang Lawas Utara, Padang Lawas, Labuhan Batu Selatan, Nias Utara, Nias Barat, dan Kota Gunung Sitoli, dan untuk penyebaran kelenteng paling sedikit terjadi di Kabupaten Mandailing Natal, Tapanuli Tengah, Tapanuli Utara, Nias Selatan, Humbahas, Pakpak Bharat, Samosir, Padang Lawas Utara, Padang Lawas, Labuhan Batu Utara, Nias Barat, dan Kota Gunung Sitoli.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Saya mengucapkan puji syukur kepada tuhan yang maha esa karenanya saya masih diberikan kesehatan serta panjang umur sehingga bisa menyelesaikan penelitian yang saya buat ini, dan juga berterima kasih kepada orang tua yang selalu mendukung mensupport saya sampai bisa sekarang ini dan juga saya banyak berterima kasih kepada dosen pembimbing 1 dan dosen pembimbing 2 serta juga teman saya yang semuanya selalu mendukung serta memberikan ilmu dan pengalamannya kepada saya. Kesemua itu saya mengucapkan banyak terima kasih

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Indra, Z. (2019). *Analisis Fiqh Siyasah Terhadap Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2015 Pasal 69 Tentang Larangan Menggunakan Tempat Ibadah Sebagai Sarana Politik*. (Skripsi Sarjana). Padang Sidempuan: Institut Agama Islam Negeri Padang Sidempuan.
- [2] Buulolo, E. (2020). *Data Mining Untuk Perguruan Tinggi*. Yogyakarta: Deepublish.
- [3] Ningsih, S., R., et al. (2019). *Analisis K-Medoids Dalam Pengelompokan Penduduk Buta Huruf Menurut Provinsi*. Prosiding SENARIS. 721-730. Doi: 10.3064/senaris.v1i0. 78.
- [4] Feliani, A. (2019). *Perancangan Aplikasi Penginputan Data Siswa Baru SMK Muhammadiyah 3 Palembang Menggunakan Microsoft Visual Basic.NET*. (Skripsi Sarjana). Diakses dari <http://eprints.polsri.ac.id>.
- [5] Syamsiah. (2019). *Perancangan Flowchart Dan Pseudocode Pembelajaran Mengenal Angka Dengan Animasi Untuk Anak Paud Rambutan*. STRING. Vol. 4 No. 1.
- [6] Finandhita, A. (2017). *Pengenalan UML dan Diagram Use Case*. Bandung: Universitas Komputer Indonesia.
- [7] Vuldari, R., T. (2021). *Data Mining Teori dan Aplikasi Rapidminer*. Yogyakarta: Gava Media.
- [8] Informatikalogi. (2017, April). *Pengertian Flowchart Dan Jenis-Jenisnya*. Diakses dari <https://informatikalogi.com/pengertian-flowchart-dan-jenis-jenisnya>.
- [9] Paramitha, A. (2020). *Materi 4 – Activity Diagram*. Bandung: Universitas Komputer Indonesia.
- [10] Sucipto, A. (2019). *Klasterisasi Calon Mahasiswa Baru Menggunakan Algoritma K-Means*. Jurnal Science Tech. Vol. 5 No. 2.