

PENGELOMPOKKAN DAERAH BERDASARKAN KETERSEDIAAN MASJID MUHAMMADIYAH DENGAN ALGORITMA K-MEANS

Vega Purwayoga^{1,*}, Budi Susanto²

¹Teknik Informatika, ²Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Cirebon, Jl. Fatahillah, Watubelah, Kec. Sumber, Cirebon, Jawa Barat, 45611

*Email: vega.purwayoga@umc.ac.id

Diterima: 06 April 2020

Direvisi: 05 Mei 2020

Disetujui: 12 Juli 2020

ABSTRAK

Pentingnya peranan masjid dalam kehidupan sehari-hari yang sebagaimana diketahui adalah untuk sarana ibadah. Namun ketersediaan masjid pada suatu daerah belum sepenuhnya merata, bahkan masih terdapat daerah yang belum memiliki masjid. Kelebihan finansial pada organisasi Muhammadiyah belum dimanfaatkan dengan baik. Salah satu solusinya yaitu dengan memetakan dan mengelompokkan suatu daerah berdasarkan jumlah masjid pada daerah tersebut. Pengelompokkan daerah dalam penelitian ini menggunakan algoritma K-Means. Karakteristik untuk proses pengelompokkan daerah adalah nama kabupaten, nama kecamatan dan jumlah masjid pada suatu kecamatan atau cabang. Area studi dalam penelitian adalah provinsi Jawa Barat. Penentuan K atau jumlah *cluster* dalam penelitian ini adalah 3. Jumlah *cluster* ditentukan berdasarkan 3 kategori yaitu sedikit, sedang dan banyak. Terdapat 4 daerah yang masuk kategori dengan jumlah masjid yang banyak, 21 daerah dengan jumlah sedang dan 78 untuk daerah yang berkategori sedikit. Evaluasi hasil pengelompokkan menunjukkan hasil yang baik dengan nilai SSE sebesar 90.05 %.

Kata kunci: pengelompokkan, masjid, muhammadiyah, k-means

ABSTRACT

The importance of the mosque's role in daily life as it is known is for worship facilities. However, the availability of mosques in an area is not yet fully distributed, even there are still areas that do not yet have a mosque. The financial surplus in the Muhammadiyah organization has not been put to good use. One solution is to map and group an area based on the number of mosques in the area. The grouping of regions in this study uses the K-Means algorithm. Characteristics for the process of grouping regions are the name of the district, the name of the sub-district and the number of mosques in a sub-district or branch. The study area in this research is West Java Province. Determination of K or number of clusters in this study is 3. The number of clusters is determined based on 3 categories, namely small, medium and large. There are 4 regions that are categorized with a large number of mosques, 21 regions with moderate numbers and 78 for regions that are classified as few. Evaluation of the results of the grouping showed good results with an SSE value of 90.05%.

Keywords: clustering, mosque, muhammadiyah, k-means

PENDAHULUAN

Masjid memiliki peranan yang sangat penting bagi umat Islam (Saputra & Kusuma, 2017), 2017). Peranan masjid dalam kehidupan diantaranya adalah : sebagai tempat ibadah (shalat), tempat berdiskusi masalah ekonomi, sosial budaya, sarana belajar, tempat santunan sosial .

Pentingnya peranan masjid dalam kemaslahatan umat Islam, mendorong salah satu organisasi muslim terbesar di Indonesia yaitu Muhammadiyah untuk membangun keberadaan Masjid. Dibuktikan dengan banyaknya masjid-masjid yang berada di wilayah Indonesia. Muhammadiyah sebagai salah satu organisasi Islam terbesar di Indonesia memiliki banyak masjid namun hanya berfokus pada daerah-daerah yang memiliki amal usaha atau dengan finansial yang mapan (PWM Jabar, 2015). Sedangkan untuk daerah-daerah yang belum memiliki amal usaha atau tidak mapan secara finansial kesulitan untuk membangun dikarenakan ketidak adaan biaya. Muhammadiyah dengan kekayaan yang dimilikinya dapat membantu wilayah-wilayah yang kurang mampu untuk membangun masjid. Tercatat saldo muhammadiyah adalah sebanyak 15 T (Pakkana, 2017).

Belum meratanya masjid dapat dilihat pada provinsi jawa barat, provinsi yang berdekatan dengan PP Muhammadiyah. Tercatat dalam data AUM terdapat beberapa kabupaten yang belum memiliki masjid pada suatu kecamatan. Sehingga perlu dibangun masjid pada daerah-daerah yang belum memiliki masjid dengan cara mengelompokkan wilayah-wilayah mana saja yang kekurangan masjid dan wilayah mana yang sudah cukup atas keberadaan masjid (PWM Jabar, 2015).

Pengelompokkan wilayah data ketersediaan masjid dapat dilakukan dengan menggunakan teknik data mining (Saifudin, 2018). Teknik data mining dapat mengelompokkan suatu data berdasarkan suatu karakteristik data tersebut (Sulastri & Gufroni, 2017). Data dalam hal ini adalah wilayah yang akan dikelompokkan untuk melihat mana yang kurang masjid dan sudah cukup masjid. Algoritma yang dapat digunakan untuk pengelompokkan adalah K-Means. K-Means merupakan algoritma dengan performa yang cukup baik (Sukamto et al., 2018). Dikarenakan K-Means performanya

baik sehingga dalam penelitian ini K-Means akan digunakan.

METODE PENELITIAN

Pengumpulan Data

Pengumpulan data masjid dilakukan dengan mengambil data masjid dari website pimpinan wilayah muhammadiyah jawa barat.

Praproses Data

Salah satu bagian terpenting dalam analisis data adalah praproses data (Alasadi & Bhaya, 2017). Praproses data sangat mempengaruhi kualitas hasil analisis data tersebut hal tersebut yang menjadi dasar mengapa praproses data itu menjadi penting (Gerretzen et al., 2015).

Praproses dalam penelitian ini yaitu penanganan missing value. Penanganan missing value merupakan proses pengisian data pada suatu nilai atribut yang kosong.

K-Means

K-Means adalah satu algoritma *clustering* yang populer. Cara kerja K-Means yaitu mempartisi data yang ke beberapa kelompok berdasarkan karakteristik data tersebut (Sukamto et al., 2018).

Objek pertama dalam sebuah *cluster* dapat digunakan sebagai titik pusat *cluster*. Algoritma K-Means akan mengulangi tahapan-tahapan sebagai berikut sampai titik tengah suatu *cluster* tidak berubah.

1. Menentukan titik tengah pada setiap *cluster*
2. Menghitung jarak setiap objek dengan titik tengah tengah suatu *cluster*.
3. Memasukkan objek ke dalam *cluster* berdasarkan jarak minimumnya (Singh, 2013).

Euclidean Distance

Euclidean distance merupakan metode populer yang digunakan untuk mengukur kedekatan atau kemiripan karakteristik antara ke dua objek (Hasan, 2015).

Euclidean distance memiliki kinerja yang baik dibandingkan metode pengukuran kedekatan yang lain seperti Manhattan distance dan Minkowski distance (Nishom, 2019).

$$dist(i, j) = \sqrt{(x_{i1} - x_{j1})^2 + \dots + (x_{in} - x_{jn})^2}$$

Dimana $x = \text{objek}, i = (x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{in})$,

$j = (x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{jn})$ adalah data objek dua dimensi.

Sum of Squares Error (SSE)

Metode yang digunakan untuk evaluasi *cluster* dalam penelitian ini adalah *Sum of Squares Error* (SSE).

$$SSE = \sum_{K=1}^K \sum_{x_i \in S_K} \|X_i - C_K\|_2^2$$

Dimana K = jumlah *cluster*, C_K = titik tengah *cluster*, x = data yang berada pada setiap *cluster* (Rahman et al., 2017).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Praproses Data

Praproses dalam penelitian ini yaitu mengisi kolom cabang yang tidak memiliki nama cabang. Dapat dilihat pada Tabel 1 sebelum dilakukan praproses data yaitu pengisian nama cabang. Nama cabang yang kosong diisi dengan nama daerah kabupaten untuk mendefinisikan bahwa masjid yang tidak terdefinisi nama cabangnya adalah milik daerah/kabupaten/kota tersebut sebagaimana yang telah disediakan pada Tabel 2.

Tabel 1. Sebelum dilakukan praproses

No	Pimpinan Daerah	Pimpinan Cabang	Jumlah Masjid
1	Kabupaten Sumedang		3
2	Kabupaten Sumedang	Jatinangor	7
3	Kabupaten Sumedang	Cimalaka	4
4	Kabupaten Sumedang	Tanjungsari	1

Tabel 2. Setelah dilakukan praproses

No	Pimpinan Daerah	Pimpinan Cabang	Jumlah Masjid
1	Kabupaten Sumedang	Sumedang	3
2	Kabupaten Sumedang	Jatinangor	7
3	Kabupaten Sumedang	Cimalaka	4
4	Kabupaten Sumedang	Tanjungsari	1

Penentuan Nilai K

Penentuan nilai ditentukan berdasarkan jumlah kategori dari banyaknya suatu masjid dalam suatu daerah. Kategori jumlah masjid terdiri dari banyak, sedikit dan sedang, sehingga jumlah K atau *cluster* yang akan dibentuk adalah 3.

Hasil Pengelompokan Daerah Berdasarkan Ketersediaan Masjid

Proses pengelompokan daerah berdasarkan jumlah ketersediaan masjid pada suatu cabang dilakukan dengan K-Means. Jumlah masjid pada cabang 1 diukur kedekatannya dengan cabang lainnya, begitu juga cabang lainnya.

$$d(1,2) = \sqrt{(26 - 24)^2} = 2$$

$$d(1,3) = \sqrt{(26 - 2)^2} = 24$$

$$d(1,4) = \sqrt{(26 - 6)^2} = 20$$

$$d(1,5) = \sqrt{(26 - 1)^2} = 25$$

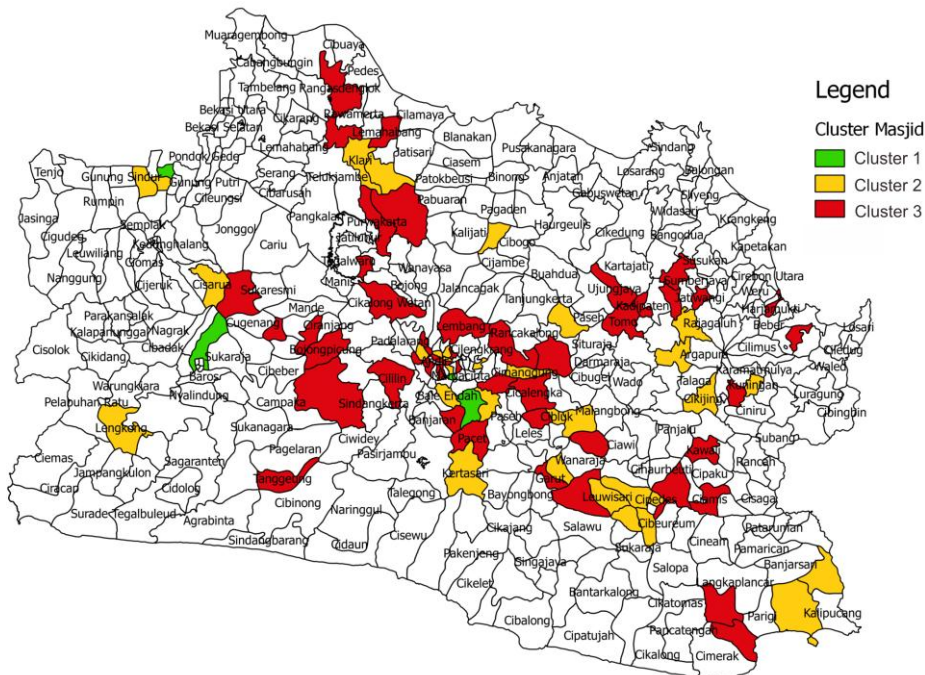
$$d(1,103) = \sqrt{(26 - 1)^2} = 25$$

Setiap *cluster* memiliki nilai rata-rata ketersediaan masjid yang berbeda yang menunjukkan bahwa masjid Muhammadiyah belum merata persebarannya, dimana :

1. *Cluster* 1 rata-rata memiliki jumlah masjid sebanyak 25 masjid.
 2. *Cluster* 2 pada umumnya memiliki jumlah masjid yang dapat digunakan adalah 6 masjid.
 3. Wilayah yang masuk pada *cluster* 3 umumnya memiliki masjid sebanyak 2 masjid.
- Daerah yang termasuk ke dalam *cluster* 1 berjumlah 4 daerah, *cluster* 2 sejumlah 21 dan jumlah daerah pada *cluster* 3 adalah 78. Visualisasi pemetaan hasil *clustering* dapat dilihat pada Gambar 1. Warna merah pada Gambar 1 merupakan daerah-daerah yang masuk ke dalam *cluster* 3, warna kuning daerah-daerah yang termasuk ke dalam *cluster* 2, sedangkan warna hijau merupakan daerah yang termasuk ke dalam *cluster* 1. *Cluster* 2 dan 3 dapat menjadi pertimbangan untuk membangun masjid Muhammadiyah dikarenakan wilayah yang termasuk ke dalam *cluster* tersebut adalah wilayah yang jumlah masjidnya masih dibutuhkan. Hasil pengelompokan telah disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil *clustering*

No	Pimpinan Daerah	Pimpinan Cabang	Jumlah	Cluster
1	Kabupaten Bandung	Bandung Selatan	26	1
2	Kabupaten Bandung	Ciparay	24	1
3	Kabupaten Bandung	Arjasari	2	3
4	Kabupaten Bandung	Bale Endah	6	2
5	Kabupaten Bandung	Cimaung	1	3
6	Kabupaten Bandung	Kertasari	10	2
7	Kabupaten Bandung	Majalaya	4	2
8	Kabupaten Bandung	Rancaekek	2	3
9	Kabupaten Bandung	Cicalengka	1	3
10	Kabupaten Bandung	Solokan Jeruk	1	3
11	Kota Bandung	Bandung Kota	4	2
12	Kota Bandung	Astana anyar	1	3
13	Kota Bandung	Bojongloa Kidul	1	3
14	Kota Bandung	Bojongloa Kaler	1	3
15	Kota Bandung	Cibeunying Kaler	1	3
16	Kota Bandung	Cibiru	5	2
17	Kota Bandung	Cicendo	1	3
18	Kota Bandung	Coblong	6	2
19	Kota Bandung	Kiaracondong	3	3
20	Kota Bandung	Lengkong	11	2
21	Kota Bandung	Sukajari	6	2
22	Kota Bandung	Sumur Bandung	2	3
23	Kota Bandung	Berung	3	3
...				
103	Kabupaten Tasikmalaya	Tanjungjaya	1	3



Gambar 1. Visualisasi hasil pengelompokan daerah berdasarkan jumlah masjid

Evaluasi Hasil Pengelompokan

Setelah proses pengelompokan daerah berdasarkan jumlah masjid dilakukan, selanjutnya dilakukan evaluasi *cluster* untuk mengetahui kualitas hasil pengelompokan. Evaluasi *cluster* dilakukan dengan menggunakan SSE.

Nilai dari SSE hasil pengelompokan daerah berdasarkan jumlah masjid adalah 90.05 % atau mendekati ke angka 100 %.

Nilai SSE dapat dijadikan nilai kelayakan suatu model pengelompokan untuk menilai apakah model tersebut baik atau tidak

Hasil Pengkategorian

Pengkategorian dibagi menjadi 3 kategori untuk mendefinisikan suatu wilayah cabang termasuk kategori memiliki ketersediaan masjid yang banyak, sedang atau sedikit. Setiap *cluster* akan diwakilkan oleh satu kategori ketersediaan masjid. *Cluster* 1 adalah untuk kategori jumlah daerah yang memiliki jumlah masjid banyak, *cluster* 2 daerah yang memiliki jumlah masjid sedang dan *cluster* 3 dengan jumlah rendah. Daerah yang masuk ke dalam kategori banyak sama dengan jumlah daerah yang masuk ke dalam *cluster* 1, daerah yang masuk kategori sedang sama dengan jumlah daerah yang termasuk ke dalam *cluster* 2, begitu juga daerah yang berada pada kategori sedikit yang berarti masuk ke dalam *cluster* 3. Hasil pengkategorian dapat dilihat pada Tabel 4. Tabel 4 menunjukkan banyaknya daerah yang termasuk ke dalam kategori sedikit memiliki masjid.

Tabel 4. Hasil Pengkategorian

No	Pimpinan Daerah	Pimpinan Cabang	Jumlah	Kategori
1	Kabupaten Bandung	Bandung Selatan	26	Banyak
2	Kabupaten Bandung	Ciparay	24	Banyak
3	Kabupaten Bandung	Arjasari	2	Sedikit
4	Kabupaten Bandung	Bale Endah	6	Sedang
5	Kabupaten Bandung	Cimaung	1	Sedikit
6	Kabupaten Bandung	Kertasari	10	Sedang
7	Kabupaten Bandung	Majalaya	4	Sedang
8	Kabupaten	Rancaekek	2	Sedikit

	Bandung			
9	Kabupaten Bandung	Cicalengka	1	Sedikit
10	Kabupaten Bandung	Solokan Jeruk	1	Sedikit
11	Kota Bandung	Bandung Kota	4	Sedang
12	Kota Bandung	Astana anyar	1	Sedikit
13	Kota Bandung	Bojongloa Kidul	1	Sedikit
14	Kota Bandung	Bojongloa Kaler	1	Sedikit
15	Kota Bandung	Cibeunying Kaler	1	Sedikit
16	Kota Bandung	Cibiru	5	Sedang
17	Kota Bandung	Cicendo	1	Sedikit
18	Kota Bandung	Coblong	6	Sedang
19	Kota Bandung	Kiaracondong	3	Sedikit
20	Kota Bandung	Lengkong	11	Sedang
21	Kota Bandung	Sukajari	6	Sedang
22	Kota Bandung	Sumur Bandung	2	Sedikit
23	Kota Bandung	Berung	3	Sedikit
...				
103	Kabupaten Tasikmalaya	Tanjungjaya	1	Sedikit

KESIMPULAN

Penelitian ini menerapkan algoritme K-Mean untuk mengelompokkan daerah berdasarkan jumlah masjid pada Provinsi Jawa Barat. Penentuan jumlah *cluster* / K pada penelitian ini adalah 3. Jumlah K diambil dari jumlah kategori masjid yaitu banyak, sedang dan sedikit. Terdapat 4 daerah yang masuk kategori dengan jumlah masjid yang banyak, 21 daerah dengan jumlah sedang dan 78 untuk daerah yang berkategori sedikit. Perbedaan jumlah yang signifikan antara kategori banyak dengan sedikit yang berarti pemerataan masjid belum merata. Hasil visualisasi pengelompokan memperlihatkan penyebaran masjid terdapat pada pusat provinsi atau pusat pemerintahan provinsi, hal tersebut menunjukkan kemapanan suatu daerah mempengaruhi pembangunan masjid Muhammadiyah. Hasil dari evaluasi

cluster menunjukkan hasil yang baik dengan nilai SSE yaitu 90.5 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Alasadi, S. A., & Bhaya, W. S. (2017). Review of data preprocessing techniques in data mining. *Journal of Engineering and Applied Sciences*, 12(16), 4102–4107. <https://doi.org/10.3923/jeasci.2017.4102.4107>
- Darodjat, D. 2014. *Memfungsikan Masjid sebagai Pusat Pendidikan untuk Membentuk Peradaban Islam*. ISLAMADINA. 8(2):1-13.
- Gerretzen, J., Szymańska, E., Jansen, J. J., Bart, J., Van Manen, H. J., Van Den Heuvel, E. R., & Buydens, L. M. C. (2015). Simple and Effective Way for Data Preprocessing Selection Based on Design of Experiments. *Analytical Chemistry*, 87(24), 12096–12103. <https://doi.org/10.1021/acs.analchem.5b02832>
- Hasan, M. (2015). *Comparison of Euclidean Distance Function and Manhattan Distance Function Using K-Medoids*. 13(10), 61–71.
- Nishom, M. (2019). Perbandingan Akurasi Euclidean Distance, Minkowski Distance, dan Manhattan Distance pada Algoritma K-Means Clustering berbasis Chi-Square. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, 4(1), 20–24. <https://doi.org/10.30591/jpit.v4i1.1253>
- Pakkana, M. 2017. *Kemandirian Keuangan Muhammadiyah* [Halaman Web]. Diakses dari <https://www.itb-ad.ac.id/2018/04/09/kemandirian-keuangan-muhammadiyah/>
- PWM Jabar. 2015. *AUM Tempat Ibadah* [Halaman Web]. Diakses dari <http://jabar.muhammadiyah.or.id/content-22-sdet-aum-tempat-ibadah.html>
- Rahman, A. T., Wiranto, & Rini, A. (2017). Coal Trade Data Clustering Using K-Means (Case Study Pt. Global Bangkit Utama). *ITSMART: Jurnal Teknologi Dan Informasi*, 6(1), 24–31. <https://doi.org/10.20961/ITS.V6I1.11296>
- Saifudin, A. (2018). Metode Data Mining Untuk Seleksi Calon Mahasiswa. *Jurnal Teknologi*, 10(1), 25–36.
- Saputra, A., & Kusuma, B. M. A. (2017). Revitalisasi Masjid Dalam Dialektika Pelayanan Umat Dan Kawasan Perekonomian Rakyat. *Al-Idarah: Jurnal Manajemen Dan Administrasi Islam*, 1(1), 1. <https://doi.org/10.22373/al-idarah.v1i1.1522>
- Sukanto, S., Id, I. D., & Angraini, T. R. (2018). Penentuan Daerah Rawan Titik Api di Provinsi Riau Menggunakan Clustering Algoritma K-Means. *JUITA : Jurnal Informatika*, 6(2), 137. <https://doi.org/10.30595/juita.v6i2.3172>
- Sulastri, H., & Gufroni, A. I. (2017). Penerapan Data Mining Dalam Pengelompokan Penderita Thalassaemia. *Jurnal Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi*, 3(2), 299–305. <https://doi.org/10.25077/teknosi.v3i2.2017.299-305>