Implementasi Data Mining dalam Mengelompokkan Rumah Tangga Kumuh di Perkotaan Berdasarkan Provinsi Menggunakan Algoritma K-Means

Ranti Andini Margolang¹, Sundari Retno Andani², Muhammad Ridwan Lubis³

STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar

Jln. Jendral Sudirman Blok A No. 1,2,3 Pematangsiantar

rantiandini1605@gmail.com

Abstract - Slum is an area with a high population density levels in the city are generally inhabited by the poor and the unemployment rate is high, the slum also became a center of health problems because the conditions are not higenis. Slum slum household is is the home that do not have access to a source of drinking water, have no access to decent sanitation, have no access to floor area $\geq 7.2 \text{ m}^2$ Per capita, and do not have access to conditions the roof, floor, and walls. This study used data sourced from the Central Bureau of statistics the year 2015 – 2016. The method used is Datamining the K-Means Clustering, Clustering is a method used in datamining the how it works find and classify data that has a semblance and characteristics of data between one another with the data. Using this algorithm the data already obtained can be grouped into Clusters based on this data. This data can be entered to the local Government to recommend to the Government so that the Government can handle the Spreader area development assistance to areas of slum households.

Keywords: Slum Household, Data Mining, K-Means.

Abstrak - Kawasan kumuh merupakan sebuah kawasan dengan tingkat kepadatan populasi tinggi disebuah kota yang umumnya dihuni oleh masyarakat miskin dan tingkat pengangguran yang tinggi, kawasan kumuh juga menjadi pusat masalah kesehatan karna kondisinya yang tidak higenis. Rumah tangga kumuh adalah rumah yang tidak memiliki akses terhadap sumber air minum, tidak memiliki akses terhadap sanitasi layak, tidak memiliki akses terhadap luas lantai $\geq 7,2 \text{ m}^2$ per kapita, dan tidak memiliki akses terhadap kondisi atap, lantai, dan dinding yang layak. Penelitian ini data yang digunakan bersumber dari Badan Pusat Statistik Tahun 2015 – 2016. Metode yang digunakan adalah Data mining K-Means Clustering. Dengan menggunakan metode ini data-data yang telah diperoleh dapat dikelompokkan ke dalam beberapa cluster, dimana penerapan proses K-Means Clustering menggunakan tools RapidMiner. Data diolah dibagi dalam 3 cluster yaitu: cluster tinggi (C1), cluster sedang (C2) dan cluster rendah (C3). Proses iterasi penelitian ini terjadi sebanyak 4 kali iterasi sehingga diperoleh penilaian dalam mengelompokkan rumah tangga kumuh berdasarkan provinsi. Hasil yang diperoleh bahwa terdapat 2 provinsi dengan cluster tertinggi (C1), 16 provinsi dengan cluster sedang (C2), dan 16 provinsi dengan cluster terendah (C3). Data ini dapat menjadi masukkan kepada pemerintah setempat untuk merekomendasikan kepada pemerintah agar pemerintah dapat menangani Penyebarluasan bantuan pembangunan untuk daerah rumah tangga kumuh.

Kata Kunci: Rumah Tangga Kumuh, Data Mining, K-Means.

1. PENDAHULUAN

Rumah Tangga Kumuh Merupakan Rumah yang tidak memiliki akses terhadap sumber air minum, tidak memiliki akses terhadap sanitasi layak, tidak memiliki akses terhadap luas lantai $\geq 7,2 \text{ m}^2$ Per kapita, dan tidak memiliki akses terhadap kondisi atap, lantai, dan dinding yang layak. Melihat kondisi hunian kumuh di Indonesia, pemerintah berusaha mengurangi keberadaannya melalui berbagai program. Sejak tahun 2004, pemerintah pusat dalam hal ini Kementerian Perumahan Rakyat telah menggulirkan beberapa program untuk peningkatan kualitas lingkungan perumahan terutama bagi Masyarakat Berpenghasilan Rendah (MBR). Melihat kondisi rumah yang sangat memprihatinkan sebagaimana dijelaskan diatas, memang sudah sepatutnya kualitas lingkungan dan rumah-rumah tersebut mendapat bantuan untuk diperbaiki. Namun pemerintah melalui program PLP2K-BK ini kesulitan melaksanakan bantuan penataan lingkungan khususnya yang berkaitan dengan perbaikan rumah-rumah kumuh yang ada tersebut karena status rumah dan tanah yang berbeda pemilik. Sesuai peraturan, pemerintah hanya dapat memberikan bantuan perbaikan pada rumah yang alas tanahnya berstatus milik sedangkan kondisi yang ada di lokasi tersebut adalah didalam petak yang sama namun pemilik rumah dan pemilik tanah berbeda. Kondisi ini jelas menutup kemungkinan bantuan pemerintah untuk perbaikan rumah-rumah kumuh karena kepemilikan rumah dan tanah harus pada pihak yang sama[1].

Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Tinus Septioko Mahasiswa Program Studi Matematika FSM UKSW yang berjudul “Aplikasi *K-Means* untuk pengelompokkan Rumah Tangga di Salatiga berdasarkan data susenas 2011” Dari penelitian tesebut dapat disimpulkan bahwa hasil *cluster* akhir yang diperoleh dengan program SPSS[2].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Analisa Data

Analisis data dilakukan setelah adanya pengumpulan data. Dalam melakukan penelitian ini penulis menggunakan analisis data sekunder. Data Sekunder adalah sumber data penelitian yang diperoleh melalui media perantara atau secara tidak langsung yang berupa buku, catatan, bukti yang telah ada, atau arsip baik yang telah dipublikasi atau tidak dipublikasi secara umum. Data yang diperoleh dari penelitian ini adalah melalui situs resmi <https://www.bps.go.id> atau BPS (Badan Pusat Statistik) yakni persentase rumah tangga kumuh perkotaan pada tahun 2015 sampai 2016. Data ini akan diolah dengan melakukan clustering persentase rumah tangga kumuh diperkotaan menjadi 3 cluster yaitu, cluster tertinggi, cluster sedang, dan cluster terendah.

2.2 Data Mining

Data mining merupakan proses menemukan korelasi baru yang bermanfaat, pola dan *trend* dengan menambang sejumlah *repository* data dalam jumlah besar, menggunakan teknologi pengenalan pola seperti statistik dan teknik matematika [3].

2.3 Algoritma K-Means

K-Means merupakan Algoritma pengelompokan iteratif yang melakukan partisi set data ke dalam sejumlah *K cluster* yang sudah ditetapkan diawal. Algoritma *K-Means* sederhana untuk diimplementasikan dan dijalankan, relative cepat, mudah beradaptasi, umum penggunaannya dalam praktek [4]–[7]. Secara historis, *K-Means* menjadi salah satu algoritma yang paling penting dalam bidang data mining [8]. Berikut ini adalah langkah-langkah dalam algoritma *K-means*[9].

1. Tentukan jumlah *cluster* (*k*) pada data set
2. Tentukan nilai pusat (*centroid*)

Penentuan nilai *centroid* pada tahap awal dilakukan secara *random*, sedangkan pada tahap iterasi digunakan rumus seperti pada persamaan (1) berikut ini :

$$V_{ij} = \frac{1}{N_i} \sum_{k=0}^{N_i} X_{kj} \quad (1)$$

Keterangan :

V_{ij} = *centroid* rata-rata *cluster* ke-*i* untuk variabel ke-*j*
 N_i = Jumlah anggota *cluster* ke-*i*
i, k = indeks dari *cluster*
j = indeks dari variabel
 X_{kj} = nilai data ke-*k* variabel ke-*j* untuk *cluster* tersebut

3. Pada masing-masing *record*, hitung jarak terdekat dengan *centroid*. Jarak *centroid* yang digunakan adalah *Euclidean Distance*, dengan rumus seperti pada persamaan (2) :

$$De = \sqrt{(x_i - s_i)^2 + (y_i - t_i)^2} \quad (2)$$

Keterangan :

De = *Euclidean Distance*
i = Banyaknya objek ²
 (x, y) = Koordinat objek
 (s, t) = Koordinat *centroid*

4. Kelompokkan objek berdasarkan jarak ke *centroid* terdekat
5. Ulangi langkah ke-2, lakukan *iterasi* hingga *centroid* bernilai optimal

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Algoritma K-Means

a. Sumber Data

Menentukan jumlah data yang akan di *cluster*, dimana sampel data rumah tangga kumuh perkotaan yang akan digunakan dalam proses *clustering* adalah data jumlah rumah tangga kumuh yang terdapat pada Badan Pusat Statistik pada tahun 2015-2016 dengan jumlah data sebanyak 34 Provinsi. Berikut adalah tabel 1 data rumah tangga kumuh perkotaan.

Tabel 1. Data Rumah Tangga Kumuh

No	Provinsi	Tahun		Nilai Rata-Rata Tahun 2015 / 2016
		2015	2016	
1	Aceh	9,33	8,45	8,89
2	Sumatera Utara	9,82	9,36	9,59
3	Sumatera Barat	12,58	13,02	12,8
4	Riau	8,89	5,63	7,26
5	Jambi	6,48	8,73	7,605
6	Sumatera Selatan	15,01	16,13	15,57
7	Bengkulu	11,41	12,44	11,925
8	Lampung	6,88	4,82	5,85
9	Kep, Bangka Belitung	5,85	5,42	5,635
10	Kep, Riau	4,23	3,83	4,03
11	Dki Jakarta	13,25	11,02	12,135
12	Jawa Barat	14,09	11,81	12,95
13	Jawa Tengah	4,49	3,7	4,095
14	Di Yogyakarta	4,18	3,32	3,75
15	Jawa Timur	4,78	4,57	4,675
16	Banten	8,73	7,16	7,945
17	Bali	4,73	2,97	3,85
18	Nusa Tenggara Barat	12,5	11,35	11,925
19	Nusa Tenggara Timur	28,13	27,09	27,61
20	Kalimantan Barat	7,89	6,07	6,98
21	Kalimantan Tengah	12,47	9,57	11,02
22	Kalimantan Selatan	11,34	9,29	10,315
23	Kalimantan Timur	7,4	6,69	7,045
24	Kalimantan Utara	16,15	12,61	14,38
25	Sulawesi Utara	19,15	11,27	15,21
26	Sulawesi Tengah	14,52	14,69	14,605
27	Sulawesi Selatan	7,49	5,56	6,525
28	Sulawesi Tenggara	11,26	13,14	12,2
29	Gorontalo	11,54	19,55	15,545
30	Sulawesi Barat	12,44	11,05	11,745
31	Maluku	19,22	16,72	17,97
32	Maluku Utara	5,22	7,56	6,39
33	Papua Barat	19,31	25,7	22,505
34	Papua	20,85	14,44	17,645

b. Centroid Data

Menentukan nilai *centroid* (pusat *cluster*) awal yang telah ditentukan secara random berdasarkan nilai variabel data yang di *cluster* sebanyak k yang ditentukan sebelumnya. Adapun *cluster* tertinggi diperoleh dari nilai tertinggi pada tabel 1, *cluster* sedang diambil dari nilai rata-rata pada tabel 1, dan *cluster* terendah diambil dari nilai terkecil pada tabel 1. berikut adalah tabel penentuan *centroid* awal tiap *cluster*.

Tabel 2. Penentuan Pusat Awal *cluster*

Menentukan Nilai <i>Cluster</i>	2015 / 2016
<i>Cluster</i> Tertinggi	27,610
<i>Cluster</i> Sedang	10,829
<i>Cluster</i> Terendah	3,750

c. *Clustering Data*

Proses clustering dengan menggunakan nilai centroid awal yang terdapat pada tabel 2, akan memperoleh hasil pengelompokkan pada iterasi 4 yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini

Tabel 3. Posisi Data Dengan Tiap *Cluster* Pada Iterasi Ke-4

No	Provinsi	Cluster		
		C 1	C 2	C 3
1	Aceh			1
2	Sumatera Utara			1
3	Sumatera Barat		1	
4	Riau			1
5	Jambi			1
6	Sumatera Selatan		1	
7	Bengkulu		1	
8	Lampung			1
9	Kep, Bangka Belitung			1
10	Kep, Riau			1
11	Dki Jakarta		1	
12	Jawa Barat		1	
13	Jawa Tengah			1
14	Di Yogyakarta			1
15	Jawa Timur			1
16	Banten			1
17	Bali			1
18	Nusa Tenggara Barat		1	
19	Nusa Tenggara Timur	1		
20	Kalimantan Barat			1
21	Kalimantan Tengah		1	
22	Kalimantan Selatan		1	
23	Kalimantan Timur			1
24	Kalimantan Utara		1	
25	Sulawesi Utara		1	
26	Sulawesi Tengah		1	
27	Sulawesi Selatan			1
28	Sulawesi Tenggara		1	
29	Gorontalo		1	
30	Sulawesi Barat		1	
31	Maluku		1	
32	Maluku Utara			1
33	Papua Barat	1		
34	Papua		1	

Berdasarkan tabel 3 diperoleh pengelompokkan *Cluster* Pertama dengan jumlah data rumah tangga kumuh sebanyak 2 provinsi yaitu Nusa Tenggara Timur dan Papua Barat. *Cluster* Kedua jumlah data rumah tangga Kumuh sebanyak 16 Provinsi yaitu, Sumatera Barat, Sumatera Selatan, Bengkulu, Dki Jakarta, Jawa Barat, Nusa Tenggara Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Kalimantan Utara, Sulawesi Utara, Sulawesi Tengah, Sulawesi Tenggara, Gorontalo, Sulawesi Barat, Maluku, dan Papua. *Cluster* Ketiga jumlah data rumah tangga kumuh

sebanyak 16 Provinsi yaitu Aceh, Sumatera Utara, Riau, Jambi, Lampung, Kep Bangka Belitung, Kep Riau, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Jawa Timur, Banten, Bali, Kalimantan Barat, Kalimantan Timur, Sulawesi Selatan, dan Maluku Utara.

3.2 Hasil

Hasil penelitian yang dilakukan sebelumnya, data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data *persentase* rumah tangga kumuh perkotaan menurut provinsi. Aplikasi yang digunakan yaitu *rapidminer* 5.0. Data yang telah didapatkan ditransformasikan ke format data *excel* 2013 dan diolah menggunakan *algoritma K-Means* dalam menentukan *cluster* tinggi, *cluster* sedang, dan *cluster* rendah, untuk mengetahui sejauh mana tinggi rumah tangga kumuh diperkotaan. Berikut ini adalah provinsi provinsi mana saja yang termasuk dalam cluster 1, 2 atau 3 terdapat pada gambar berikut

Gambar 1. Cluster Model

3.3 Pembahasan

Berdasarkan penjelasan diatas mengenai penggunaan serta hasil yang telah ditampilkan, keterkaitan dari hasil yang diperoleh antara perhitungan *algoritma* dengan hasil pengujian pada *tool rapidminer*.

Tabel 4. Perbandingan Hasil Akhir K-Means

Provinsi	Perhitungan <i>Algoritma K-Means</i>	Pengujian Dengan <i>Rapidminer</i>
Aceh	<i>cluster_3</i>	<i>cluster_2</i>
Sumatera Utara	<i>cluster_3</i>	<i>cluster_2</i>
Sumatera Barat	<i>cluster_2</i>	<i>cluster_1</i>
Riau	<i>cluster_3</i>	<i>cluster_2</i>
Jambi	<i>cluster_3</i>	<i>cluster_2</i>
Sumatera Selatan	<i>cluster_2</i>	<i>cluster_1</i>
Bengkulu	<i>cluster_2</i>	<i>cluster_1</i>

Provinsi	Perhitungan <i>Algoritma K-Means</i>	Pengujian Dengan <i>Rapidminer</i>
Lampung	<i>cluster_3</i>	<i>cluster_2</i>
Kep. Bangka Belitung	<i>cluster_3</i>	<i>cluster_2</i>
Kep. Riau	<i>cluster_3</i>	<i>cluster_2</i>
Dki Jakarta	<i>cluster_2</i>	<i>cluster_1</i>
Jawa Barat	<i>cluster_2</i>	<i>cluster_1</i>
Jawa Tengah	<i>cluster_3</i>	<i>cluster_2</i>
Di Yogyakarta	<i>cluster_3</i>	<i>cluster_2</i>
Jawa Timur	<i>cluster_3</i>	<i>cluster_2</i>
Banten	<i>cluster_3</i>	<i>cluster_2</i>
Bali	<i>cluster_3</i>	<i>cluster_2</i>
Nusa Tenggara Barat	<i>cluster_2</i>	<i>cluster_1</i>
Nusa Tenggara Timur	<i>cluster_1</i>	<i>cluster_0</i>
Kalimantan Barat	<i>cluster_3</i>	<i>cluster_2</i>
Kalimantan Tengah	<i>cluster_2</i>	<i>cluster_1</i>
Kalimantan Selatan	<i>cluster_2</i>	<i>cluster_1</i>
Kalimantan Timur	<i>cluster_3</i>	<i>cluster_2</i>
Kalimantan Utara	<i>cluster_2</i>	<i>cluster_1</i>
Sulawesi Utara	<i>cluster_2</i>	<i>cluster_1</i>
Sulawesi Tengah	<i>cluster_2</i>	<i>cluster_1</i>
Sulawesi Selatan	<i>cluster_3</i>	<i>cluster_2</i>
Sulawesi Tenggara	<i>cluster_2</i>	<i>cluster_1</i>
Gorontalo	<i>cluster_2</i>	<i>cluster_1</i>
Sulawesi Barat	<i>cluster_2</i>	<i>cluster_1</i>
Maluku	<i>cluster_2</i>	<i>cluster_1</i>
Maluku Utara	<i>cluster_3</i>	<i>cluster_2</i>
Papua Barat	<i>cluster_1</i>	<i>cluster_0</i>
Papua	<i>cluster_2</i>	<i>cluster_1</i>
Hasil	<i>cluster_1</i>	2
	<i>cluster_2</i>	16
	<i>cluster_3</i>	16

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka penulis dapat menarik beberapa kesimpulan, diantaranya sebagai berikut:

1. Mengelompokkan rumah tangga kumuh yang ada diprovinsi indonesia berhasil diterapkan menggunakan *Algoritma K-Means Clustering*.
2. Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini, iterasi *clustering* pada data rumah tangga kumuh terjadi sebanyak 4 kali *iterasi*,
3. Data tersebut diolah menggunakan *Rapidminer* untuk ditentukan nilai centroid dalam 3 *cluster* yaitu *cluster* tinggi (C1), *cluster* tingkat sedang (C2), dan *cluster* tingkat rendah (C3).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Noegroho, "PENATAAN HUNIAN KUMUH PERKOTAAN DI ATAS TANAH ULAYAT : STUDI KASUS PADA KOTA PAYAKUMBUH , SUMATERA BARAT Pemerintah dan Program Penataan Hunian Kumuh," vol. 2, no. 2, pp. 618–626, 2011.
- [2] T. Septioko *et al.*, "APLIKASI K-MEANS UNTUK PENGELOMPOKAN RUMAH TANGGA APLIKASI K-MEANS UNTUK PENGELOMPOKAN RUMAH TANGGA DI SALATIGA BERDASARKAN DATA SUSENAS 2011," 2011.

- [3] F. Kiki and A. P. Windarto, "DATA MINING : PENERAPAN RAPIDMINER DENGAN K-MEANS CLUSTER PADA DAERAH TERJANGKIT DEMAM BERDARAH DENGUE (DBD) BERDASARKAN PROVINSI," vol. 3, no. 2, pp. 173–178, 2018.
- [4] I. Parlina, A. P. Windarto, A. Wanto, and M. R. Lubis, "Memanfaatkan Algoritma K-Means dalam Menentukan Pegawai yang Layak Mengikuti Asessment Center untuk Clustering Program SDP," *CESS (Journal of Computer Engineering System and Science)*, vol. 3, no. 1, pp. 87–93, 2018.
- [5] S. Sudirman, A. P. Windarto, and A. Wanto, "Data Mining Tools | RapidMiner : K-Means Method on Clustering of Rice Crops by Province as Efforts to Stabilize Food Crops In Indonesia," *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 420, no. 12089, pp. 1–8, 2018.
- [6] R. W. Sari, A. Wanto, and A. P. Windarto, "Implementasi Rapidminer dengan Metode K-Means (Study Kasus : Imunisasi Campak pada Balita Berdasarkan Provinsi)," *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer)*, vol. 2, no. 1, pp. 224–230, 2018.
- [7] M. G. Sadewo, A. P. Windarto, and A. Wanto, "Penerapan Algoritma Clustering dalam Mengelompokkan Banyaknya Desa/Kelurahan Menurut Upaya Antisipasi/ Mitigasi Bencana Alam Menurut Provinsi dengan K-Means," *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer)*, vol. 2, no. 1, pp. 311–319, 2018.
- [8] H. Sulastri and A. I. Gufroni, "Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi PENERAPAN DATA MINING DALAM PENGELOMPOKAN PENDERITA," vol. 2, pp. 299–305, 2017.
- [9] E. G. Sihombing, "Klasifikasi Data Mining Pada Rumah Tangga Menurut Provinsi Dan Status Kepemilikan Rumah Kontrak / Sewa Menggunakan K-Means Clustering Method," vol. 2, no. 2, pp. 74–82, 2017.