

Clustering pada Data Fasilitas Pelayanan Kesehatan Kota Pekanbaru Menggunakan Algoritma K-Means

Siti Syahidatul Helma¹, Mustakim², Risma Rustiyan R³, Eva Normala⁴

Puzzle Research Data Technology (Predatech) Fakultas Sains dan Teknologi^{1,2,3,4}

Program Studi Sistem Informasi Fakultas Sains dan Teknologi^{1,2,3,4}

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau^{1,2,3,4}

Jl.HR. Soebrantas No. 155 Simpang Baru, Tampan, Pekanbaru, Riau - Indonesia 28293

e-mail: siti.syahidatul.helma@students.uin-suska.ac.id¹; mustakim@uin-suska.ac.id²;

risma.rustiyan.r@students.uin-suska.ac.id³; eva.normala@students.uin-suska.ac.id⁴.

Abstrak

Pelayanan kesehatan merupakan faktor yang dapat dipengaruhi oleh ketersediaan fasilitas pelayanan kesehatan. Sarana dan prasarana kesehatan yang mencakup fasilitas pelayanan kesehatan juga dapat membantu dalam mengoptimalkan derajat kesehatan di kota Pekanbaru dan memberikan kontribusi positif untuk kesehatan khususnya bagi perilaku masyarakat dan lingkungan disekitarnya. Berdasarkan data yang dikeluarkan oleh Dinas Kesehatan Kota Pekanbaru jumlah kunjungan masyarakat pada salah satu fasilitas pelayanan kesehatan menurun selama 5 tahun terakhir 2013-2015 berturut-turut sebanyak 523.140, 572.017 dan 457.232. Untuk melihat pola pemanfaatan dari fasilitas kesehatan yang sudah ada, maka diperlukan suatu metode data mining, algoritma K-means clustering digunakan untuk mengelompokkan data responden yang menggunakan fasilitas kesehatan di Kota Pekanbaru Setelah melakukan beberapa percobaan cluster dengan menggunakan algoritma K-means clustering, maka didapatkan cluster optimal berdasarkan uji validasi Davies Bouldin Indeks (DBI) yaitu berjumlah 9 cluster kemudian setelah dilakukan percobaan dengan menggunakan k=2 sampai dengan k=10, didapatkan nilai cluster optimal terdapat pada K=9 dengan nilai DBI 0.188.

Kata kunci: Clustering, Davies Bouldin Index, Fasilitas Pelayanan Kesehatan, K-Means, Pekanbaru

Abstract

Health services are factors that can be affected by the availability of health care facilities. Health facilities and infrastructure that includes health service facilities can also help in optimizing health status in the city of Pekanbaru and provide a positive contribution to health, especially for the community behavior and environment. Based on data obtained from the Pekanbaru City Health Office, the number of community visits at one of the health service facilities decreased during the last 5 years of 2013-2015 by 523,140, 572,017 and 457,232 respectively. To see the utilization pattern of existing health facilities, a data mining method is needed, K-means clustering algorithm is used to classify the data of respondents who use health facilities in the city of Pekanbaru. After conducting several cluster experiments using the K-means clustering algorithm, it is obtained optimal cluster based on the Davies Bouldin Index (DBI) validation test which is 9 clusters then after an experiment using $k = 2$ to $k = 10$, the optimal cluster value is found at $K = 9$ with a DBI value of 0.188.

Keywords: Clustering, Davies Bouldin Index, Health Care Facilities, K-Means, Pekanbaru

1. Pendahuluan

Menurut UU Republik Indonesia No. 36 tahun 2009, dikatakan bahwa kesehatan merupakan hak asasi manusia dan salah satu unsur kesejahteraan yang harus diwujudkan sesuai dengan cita-cita bangsa Indonesia sebagaimana yang dimaksud dalam Pancasila dan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945 [1]. Kondisi umum kesehatan di Indonesia digambarkan dalam derajat kesehatan masyarakat. Hendrik L.Blum mengembangkan teori derajat kesehatan yang dipengaruhi empat determinan yang saling terkait yaitu lingkungan, perilaku kesehatan, pelayanan kesehatan, dan keturunan. Adapun pelayanan kesehatan merupakan faktor yang dapat dipengaruhi oleh ketersediaan fasilitas pelayanan kesehatan [2]. Sarana dan prasarana kesehatan yang mencakup fasilitas pelayanan kesehatan juga dapat membantu mengoptimalkan derajat kesehatan di Kota Pekanbaru dan memberikan kontribusi positif bagi kesehatan terutama bagi lingkungan dan perilaku masyarakat [3].

Saat ini, terdapat sarana prasarana fasilitas pelayanan kesehatan yang menyebar diseluruh titik daerah Kota Pekanbaru untuk melaksanakan pelayanan kesehatan terhadap masyarakat Kota Pekanbaru. Dengan keberadaan sarana prasarana kesehatan baik yang dimiliki oleh pemerintah maupun swasta, masyarakat diharapkan dapat menikmati pelayanan kesehatan secara optimal [3] dan masyarakat bebas menentukan pilihannya dalam memilih fasilitas kesehatan [4]

Berdasarkan data yang dikeluarkan oleh Dinas Kesehatan Kota Pekanbaru pada tahun 2018 yang lalu, jumlah kunjungan masyarakat pada salah satu fasilitas pelayanan kesehatan yaitu Puskesmas pada tahun 2017 merupakan kunjungan terendah selama 5 tahun terakhir. Pada tahun 2017 terdapat sebanyak 443.510 kunjungan, sedangkan pada tahun 2016 sebanyak 506.886 kunjungan. Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa terjadi penurunan pemanfaatan fasilitas kesehatan Puskesmas berdasarkan jumlah kunjungan selama tahun 2017. Adapun pada tahun 2013-2015 berturut-turut sebanyak 523.140, 572.017, dan 457.232. Terdapat berbagai variabel yang dijadikan pertimbangan oleh masyarakat untuk memanfaatkan fasilitas kesehatan. Adapun variabel tersebut dilihat dari aspek keluarga yang terdiri dari (1) Kondisi ekonomi, (2) Pendidikan Kepala Keluarga, (3) Sikap terhadap pemeliharaan kesehatan, (4) Kekhawatiran terhadap penyakit, (5) dan dukungan kondisi lingkungan, sedangkan jika dilihat dari aspek individu penderita terdiri dari: (1) jenis kelamin, (2) umur, (3) jenis penyakit, (4) dan kondisi daya tahan tubuh [4].

Fasilitas pelayanan kesehatan yang sudah ada seperti Puskesmas, Rumah Sakit & Klinik menjadi tujuan masyarakat ketika hendak berobat. UU Republik Indonesia No. 36 tahun 2009 pasal 1 menyatakan Fasilitas Pelayanan Kesehatan adalah suatu alat dan atau tempat yang digunakan untuk menyelenggarakan upaya pelayanan kesehatan, baik promotif, preventif, kuratif maupun rehabilitatif yang dilakukan oleh pemerintah pusat, pemerintah daerah, dan/ atau masyarakat [1]. Untuk melihat pola pemanfaatan dari fasilitas kesehatan yang sudah ada, maka diperlukan suatu teknik yang digunakan untuk memvisualisasikan data serta mendapatkan beberapa informasi penting dari data tersebut sehingga dapat digunakan untuk mengerjakan pekerjaan yang berguna [5]. salah satu metode pada data mining yaitu *K-Means clustering* akan digunakan untuk mengelompokkan data responden yang menggunakan fasilitas kesehatan di Kota Pekanbaru. Algoritma *K-Means* merupakan algoritma yang sederhana untuk diimplementasikan, memiliki kinerja yang relatif cepat, mudah beradaptasi, dan umum digunakan. *K-Means* merupakan salah satu algoritma *clustering* yang paling penting dalam bidang data mining secara historis (Wu dan Kumar, 2009).

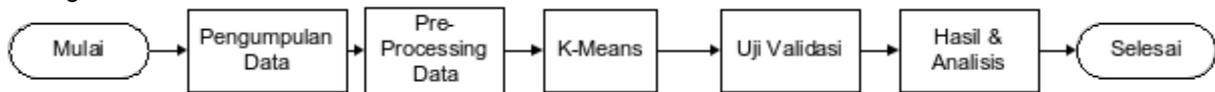
Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan terkait dengan algoritma *K-Means* mengenai pengimplementasian Algoritma *K-Means* Dalam Pengklasteran Mahasiswa Pelamar Beasiswa yang menghasilkan akurasi data keseluruhan nilai *purity* lebih dari 80%. Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan data pelamar beasiswa Bantuan Belajar Mahasiswa (BBM) sehingga diperoleh tiga kelompok yaitu mahasiswa yang berhak menerima beasiswa, mahasiswa yang dipertimbangkan untuk menerima beasiswa dan mahasiswa yang tidak berhak menerima beasiswa [9]. Penelitian dalam bidang Kesehatan pernah dilakukan oleh Meisida (2014) untuk mengklasifikasikan penyakit karies gigi dan menunjukkan bahwa algoritma *K-Means* memiliki nilai eror yang kecil dengan melakukan bineralisasi data terlebih dahulu [16]. Selanjutnya pada penelitian mengenai pengimplementasian Algoritma *K-Means* untuk mengelompokkan penyakit pada pasien di Puskesmas Kajen dapat disimpulkan bahwa metode *k-means* berhasil dan dapat diterapkan dengan hasil pengujian pada sistem pengelompokkan penyakit tersebut dan mempunyai akurasi 62% dengan menggunakan data sebanyak 20% dari data *training* [10]. Penelitian lainnya yang pernah dilakukan oleh Shedthi S, *dkk* pada tahun 2017 dengan membandingkan algoritma *K-Means* dan *Fuzzy C Means* untuk segmentasi penyakit bercak pada daun tanaman Arenan dan Iris yang menghasilkan kesimpulan bahwa algoritma *K-Means* menghasilkan segmentasi gambar yang lebih jelas dan baik serta memiliki waktu yang relatif lebih cepat daripada *Fuzzy C Means* [18].

Maka pada penelitian ini dengan menerapkan algoritma *K-Means* akan mengelompokkan data responden yang terdiri dari 7 atribut yaitu Jenis Kelamin, Usia, Kecamatan, Fasilitas Kesehatan Tujuan, Rata-rata periode berobat pada fasilitas kesehatan, Rata-rata biaya berobat, dan Pertanggungjawaban Pembiayaan Berobat. Dimana nantinya akan dicari *cluster* yang memiliki nilai *Davis Builden Index* terkecil [6] sehingga didapatkan *cluster* terbaik. Penelitian ini diharapkan dapat membantu pemerintah dan instansi terkait dalam mengetahui pola alternatif pengobatan masyarakat Pekanbaru berdasarkan *cluster* terbaik dengan menggunakan algoritma *K-Means*. Juga dapat dijadikan sebagai pertimbangan untuk Pemerintah dalam membuat kebijakan nasional terkait fasilitas pelayanan kesehatan khususnya di Kota Pekanbaru.

2. Metode Penelitian

Metode yang diangkat pada penelitian ini menggunakan teknik data mining. Data mining merupakan suatu proses yang digunakan untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang *bermanfaat* [7] dan mendapatkan beberapa informasi penting dari suatu data sehingga dapat digunakan untuk mengerjakan pekerjaan yang berguna [5]. dengan menggunakan teknik statistik,

perhitungan, kecerdasan buatan dan *machine learning* [7]. Adapun diagram alir pada penelitian ini sebagai berikut:



Gambar.1 Diagram Alir Metode Penelitian

2.1. Data Mining

Data mining atau biasa disebut dengan *Knowledge Discovery Data* (KDD) merupakan bidang ilmu yang digunakan untuk menemukan pola dalam data dengan indikasi pola yang ditemukan adalah sah, baru dapat dipahami, dan juga memiliki manfaat, dimana prosesnya merupakan proses *non-trivial* [14].

2.2. Min-Max Normalization

salah satu dari banyak metode pada normalisasi data adalah metode min-max normalization. metode ini mengubah nilai pada dataset kedalam skala atau range yang lebih kecil yang bernilai 0 sampai dengan 1 [19]. Berikut merupakan persamaan pada *min-max normalization*.

$$d' = \frac{d - \min(p)}{\max(p) - \min(p)} \dots\dots\dots(1)$$

2.3. K-Means Clustering

Algoritma *K-Means* adalah metode pengelompokan berbasis jarak yang membagi data ke dalam sejumlah *cluster* [11], serta memiliki kemudahan dan kemampuan untuk menganalisa data besar dengan cepat dan dapat menemukan data *outlier* [12].

2.4. Davies-Bouldin Index (DBI)

DBI Merupakan salah satu uji validitas internal pada metode pengelompokan berbasis partisi berdasarkan jumlah dari kedekatan data terhadap centroid dari *cluster* yang diikutinya dan diantara dua *cluster* diukur dengan kedekatan dua centroid *cluster*[6]. DBI bertujuan untuk memaksimalkan jarak *inter-cluster*, Dengan menggunakan *Davies Bouldin Index* suatu *cluster* akan dianggap memiliki skema *clustering* yang optimal [13] semakin kecil nilai DBI maka semakin baik pula hasil dari *cluster* tersebut.

2.5 Fasilitas Pelayanan Kesehatan

fasilitas pelayanan kesehatan merupakan media yang berguna untuk menyelenggarakan upaya kesehatan masyarakat [20]. beberapa jejaring fasilitas pelayanan kesehatan adalah Puskesmas, Klinik, Rumah sakit, dan fasilitas pelayanan kesehatan lainnya [3], [20].

3. Hasil dan Analisis

3.1. Pengumpulan Data

Untuk melakukan penelitian ini, langkah pertama yang dilakukan adalah mengumpulkan data yang akan digunakan. Adapun data yang digunakan adalah data primer yang diperoleh dari hasil pendistribusian kuesioner dengan form/pernyataan melalui *Google Form* yang disebarakan secara random kepada masyarakat yang menetap di Kota Pekanbaru untuk memperoleh sampel yang akan dijadikan atribut dalam pengklusteran. Pertanyaan yang diberikan terdiri dari nama/ inisial responden, jenis kelamin, usia, kecamatan, fasilitas kesehatan tujuan, rata-rata periode berobat pada fasilitas kesehatan, rata-rata biaya berobat, dan pertanggung jawaban pembiayaan berobat. Beberapa pertanyaan yang diberikan diambil berdasarkan variabel yang dilihat dari aspek keluarga dan aspek individu yang dijadikan pertimbangan oleh masyarakat untuk menggunakan fasilitas pelayanan kesehatan.

Tabel 1. Hasil Kuesioner

No	Nama	Jenis Kelamin	Usia	Kecamatan	Fasilitas Kesehatan Tujuan	Rata-rata berobat pada Faskes	Rata-rata Biaya Berobat	Pertanggung Jawaban Pembiayaan
1	Muhammad Syafit	Laki-laki	18	Tampian	Puskesmas	> 3 Bulan	< Rp.100.000	BPJS
2	Aditya syaifuddin	Laki-laki	19	Tampian	Klinik	< 1 Bulan	< Rp.100.000	Umum

3	M. Mukhlas	Laki-laki	19	Tampian	Klinik	< 1 Bulan	Rp.100.000 - 300.000	Askes
4	Masfuati	Perempuan	21	Tampian	Klinik	< 1 Bulan	< Rp.100.000	Umum
5	Ardi	Laki-laki	20	Tampian	Klinik	> 3 Bulan	Rp.100.000 - 300.000	BPJS
...
2518	Nadia	Perempuan	19	Tampian	Puskesmas	> 3 Bulan	< Rp. 100.000	BPJS

Kuesioner disebarakan secara acak dalam jangka waktu lebih kurang dua minggu pada tahun 2018, hasil dari penyebaran kuesioner didapatkan 2.518 data sampel. Tabel 1 merupakan hasil dari kuesioner yang telah dikumpulkan.

Adapun data sekunder yang digunakan sebagai pendukung dalam melakukan penelitian, yaitu profil dinas kesehatan Kota Pekanbaru pada tahun 2017 yang memaparkan mengenai pemanfaatan fasilitas pelayanan kesehatan pada Kota Pekanbaru.

3.2. Pre-processing Data

Pada tahap ini, dilakukan penggabungan data dari keseluruhan hasil kuesioner yang telah diberikan kepada responden, seluruh data yang didapat digabungkan sehingga menjadi satu tabel kesatuan. Kebutuhan data dari data yang diperoleh tidak kesemuanya akan dipakai dalam proses selanjutnya, untuk itu pada data yang diperoleh dilakukan penyeleksian data, hal ini dilakukan untuk menghilangkan data-data yang tidak relevan dan tidak valid yang akan mempengaruhi hasil dari proses berikutnya. Dari proses tersebut dihasilkan 2.398 data yang siap untuk dieksekusi pada proses selanjutnya.

Tabel 2. Data Primer Sesudah Proses Cleaning Data

No	Nama	Jenis Kelamin	Usia	Kecamatan	Fasilitas Kesehatan Tujuan	Rata-rata berobat pada Faskes	Rata-rata Biaya Berobat	Pertanggungungan Pembiayaan
1.	R0001	Laki-laki	18	Tampian	Puskesmas	> 3 Bulan	< Rp.100.000	BPJS
2.	R0002	Laki-laki	19	Tampian	Klinik	< 1 Bulan	< Rp.100.000	Umum
3.	R0003	Laki-laki	19	Tampian	Klinik	< 1 Bulan	Rp.100.000 - 300.000	Askes
4.	R0004	Perempuan	21	Tampian	Klinik	< 1 Bulan	< Rp.100.000	Umum
5.	R0005	Laki-laki	20	Tampian	Klinik	> 3 Bulan	Rp.100.000 - 300.000	BPJS
...
2398.	R2398	Perempuan	19	Tampian	Puskesmas	> 3 Bulan	< Rp.100.000	BPJS

Data dapat diimplementasikan menggunakan algoritma *K-Means Clustering* jika data yang ada telah melalui proses perubahan data atau transformasi data. Data yang ada diubah menjadi bentuk numerik atau merubah data ke nilai indikator yang akan digunakan.

Untuk nama responden diinisialisasikan dengan huruf 'R', jenis kelamin laki-laki ditransformasi menjadi 1 dan perempuan ditransformasi menjadi 2, kemudian data kecamatan ditransformasi juga menjadi bentuk numerik. Untuk kecamatan Bukit raya ditransformasi menjadi 1, kecamatan Lima Puluh ditransformasi menjadi 2 dan seterusnya. Proses transformasi data berlaku untuk seluruh data pada atribut lainnya yang tidak bersifat numerik.

Kemudian data dinormalisasi dalam rentang nilai 0-1 dengan menggunakan persamaan *min-max normalization* [8], [15], [19]. Normalisasi merupakan bentuk transformasi linier yang dilakukan terhadap data asli berbentuk numerik [8]. Berikut (Tabel 3 dan Tabel 4) merupakan data yang telah melewati tahap *pre-processing* yaitu *cleaning* data, transformasi data, dan normalisasi data.

Tabel 3. Data Setelah Proses Transformasi

No	Nama	Jenis Kelamin	Usia	Kecamatan	Fasilitas Kesehatan Tujuan	Rata-rata berobat pada Faskes	Rata-rata Biaya Berobat	Pertanggungungan Pembiayaan
1.	R-1	1	18	11	2	3	1	1
2.	R-2	1	19	11	3	1	1	4
3.	R-3	1	19	11	3	1	2	3
4.	R-4	2	21	11	3	1	1	4
5.	R-5	1	20	11	3	3	2	1
...
2398.	R-2415	2	19	11	2	3	1	1

Tabel 4. Data Setelah Proses Normalisasi

No.	Nama	Jenis Kelamin	Usia	Kecamatan	Fasilitas Kesehatan Tujuan	Rata-rata berobat pada Faskes	Rata-rata Biaya Berobat	Pertanggung jawaban Pembiayaan
1.	R-1	0	0,226	0,909	0,5	1	0	0
2.	R-2	0	0,240	0,909	1	0	0	1
3.	R-3	0	0,240	0,909	1	0	0,333	0,666
4.	R-4	1	0,267	0,909	1	0	0	1
5.	R-5	0	0,253	0,909	1	1	0,333	0
...
239	R-2415	1	0,240	0,909	0,5	1	0	0

3.3. K-Means

K-Means clustering memiliki konsep dimana Elemen data K dipilih sebagai center, kemudian jarak semua data elemen dihitung menggunakan rumus Euclidean. Elemen data yang memiliki jarak kurang ke *centroid* dipindahkan ke *cluster* yang sesuai. Proses dilanjutkan hingga tidak ada lagi perubahan yang terjadi dalam *cluster* [k-1] [17]. Metode ini merupakan metode pengelompokan nonhirarki yang bertujuan untuk mengelompokkan objek sehingga jarak-jarak tiap objek ke pusat kelompok di dalam satu kelompok bernilai minimum [11].

Data diproses dengan menggunakan algoritma *k-means clustering*. Adapun proses yang dilewati pada algoritma *K-means* adalah sebagai berikut:

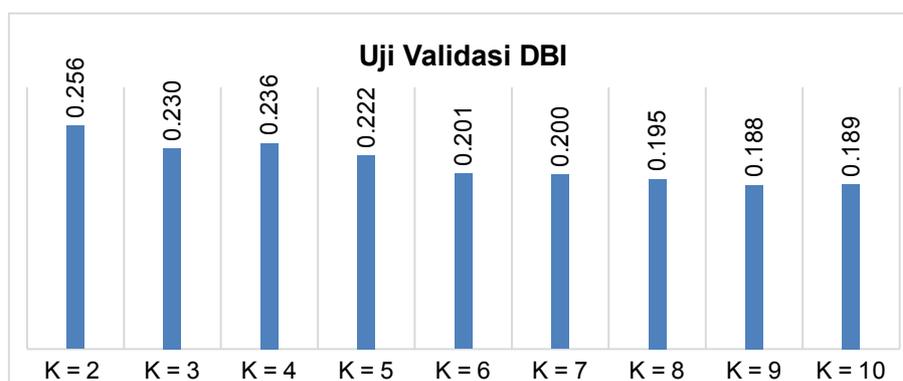
1. Menentukan jumlah *cluster* yang akan digunakan. Penentuan *cluster* atau K merupakan hal pertama yang harus dilakukan pada algoritma *K-Means*, dimana nilai K merupakan bilangan bulat positif [8]. untuk penelitian ini nilai K yang digunakan adalah *cluster* K = 2 sampai dengan K = 10.
2. Kemudian menentukan *centroid*, penentuan *centroid* dilakukan dengan memberikan nilai secara acak pada tiap atribut
3. Menghitung jarak setiap data dengan titik pusat setiap *cluster* centroid awal. Hal ini untuk mengetahui *cluster* mana yang paling dekat dengan data.
4. Menghitung kembali pusat *cluster* yang baru berdasarkan rata-rata anggota yang terdapat pada *cluster* tersebut setelah semua data ditempatkan ke dalam *cluster* yang terdekat, pada tahap ini iterasi terus dilakukan jika centroid belum konvergen dan iterasi hanya dapat dihentikan jika *centroid* yang baru bersifat *konvergen* dengan *centroid* yang lama.

Pada penelitian ini, implementasi algoritma *k-means* menggunakan alat bantu/*tools RapidMiner*. Percobaan dilakukan pada data dengan menggunakan nilai K = 2 sampai dengan K = 10. Kemudian dievaluasi dengan menggunakan uji validasi *clustering* untuk mengidentifikasi *cluster* terbaik.

3.4. Uji Validitas

Uji validasi yang digunakan adalah uji validasi *Davies-Bouldin Index (DBI)*. Berdasarkan Uji DBI dapat ditentukan seberapa baik *clustering* sudah dilakukan dengan parameter semakin kecil atau minimal nilai uji maka hasil *clustering* yang didapat semakin baik [6]. Gambar 3 merupakan nilai DBI dari hasil *cluster* K=2 sampai K=10.

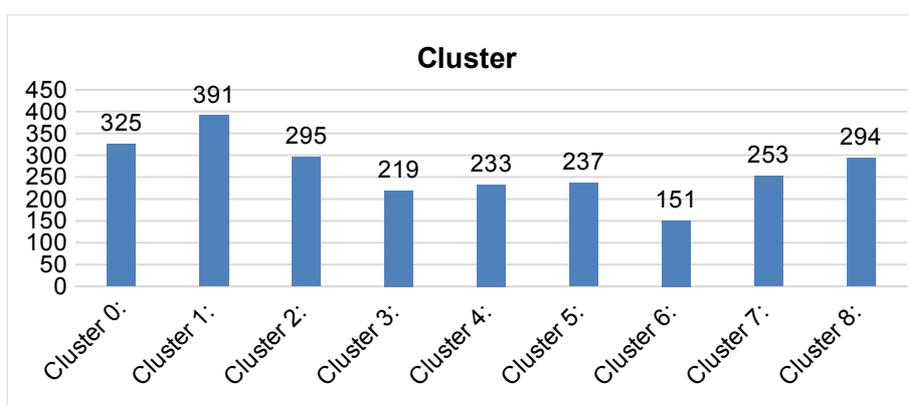
Setelah dilakukan percobaan dengan pemodelan K=2 sampai dengan K=10, didapatkan nilai *cluster* optimal terdapat pada K=9 dengan nilai DBI 0,188. Gambar 4 merupakan hasil dari segmentasi pengelompokan dengan K= 9.



Gambar 3. Uji Validasi *Davies-Bouldin Index*

Berdasarkan hasil analisis, *cluster* yang paling dominan adalah *cluster* 1 dengan persentase 16,3 % dari keseluruhan data yang didominasi oleh perempuan berusia 18 hingga 20 tahun yang berdomisili di Kecamatan Tampan dan memilih fasilitas pelayanan kesehatan klinik dengan rata-rata biaya berobat lebih besar dari Rp. 500.000 dan menggunakan pertanggung jawaban pembiayaan BPJS dalam rentang waktu berobat kurang dari 1 Bulan.

Pada *cluster* 1 nilai minimum pada atribut kecamatan terdapat pada kecamatan Senapelan dengan kode numerik 9, fasilitas pelayanan kesehatan tujuan yang paling minimum pada *cluster* 1 yaitu Rumah Sakit dengan jumlah nol dari keseluruhan data dalam *cluster* 1, pada *cluster* 1 minimum responden memiliki kebiasaan berobat diatas tiga bulan dan jarang menggunakan pertanggung jawaban pembiayaan umum, hal ini dapat dilihat dari persentase responden yang menggunakan pertanggung jawaban pembiayaan umum hanya 1,8% dari keseluruhan jumlah data pada *cluster* 1. Rata-rata biaya berobat minimum pada *cluster* 1 yaitu dengan biaya Rp 300.001 - Rp. 500.000 dengan jumlah persentase 9,97% dan jika dilihat berdasarkan atribut usia, nilai minimum terdapat pada usia dengan rentang 24 tahun sampai dengan 26 tahun dengan persentase 0,25%.



Gambar 4. Hasil pengelompokan dengan K = 9

4. Kesimpulan

Setelah dilakukan beberapa percobaan *cluster* dengan menggunakan algoritma *K-means clustering*, maka didapatkan *cluster* optimal berdasarkan uji validasi *Davies Bouldin Index* (DBI) yaitu 9 *cluster*. Pola penyebaran kesehatan masyarakat kota Pekanbaru yang diperoleh berdasarkan *cluster* yang memiliki data dominan yaitu berjenis kelamin perempuan berusia 18 hingga 20 tahun, berada di Kecamatan Tampan sering memilih fasilitas pelayanan kesehatan Klinik dengan rata-rata biaya berobat besar dari Rp. 500.000 serta menggunakan pertanggung jawaban pembiayaan BPJS dalam rentang waktu berobat kurang dari 1 Bulan.

Daftar Pustaka

- [1] Republik Indonesia. 2016. Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009, Nomor 144. Sekretariat Negara RI. Jakarta.
- [2] Indikator kesejahteraan rakyat 2017 : Pemerataan Akses Pelayanan Kesehatan Menuju Indonesia Sehat, katalog BPS 4102004, ISSN : 0215-4641: 07330.1713.
- [3] Dinas Kesehatan Kota Pekanbaru, 2018. Profil Kesehatan Kota Pekanbaru Tahun 2017. Pekanbaru : Dinas Kesehatan Kota Pekanbaru.
- [4] Redjeki, ES. Pemanfaatan Fasilitas Kesehatan (Suatu Tinjauan Sosiologi Kesehatan). Malang: Elang Mas. 2010.
- [5] Kapil S, Chawla M. Performance Evaluation of K-Means Clustering Algorithm with Various Distance Metrics. *1st IEEE International Conference on Power Electronics, Intelligent Control and Energy Systems (ICPEICES-2016)*. Bathinda. 2016: 1-4.
- [6] Prasetyo E. Data Mining Mengolah Data Menjadi Informasi Menggunakan Matlab. Yogyakarta: Penerbit ANDI. 2014.

- [7] Febrianti F, Hafiyusholeh M, Asyhar AH. Perbandingan Pengklusteran data iris menggunakan metode k-means dan fuzzy c-means. *Jurnal Matematika Mantik*. 2016; 02(01): 7-13.
- [8] Patel KM and Thakral P. The Best Clustering Algorithms in Data Mining. *International Conference on Communication and Signal Processing*. April-2016, pg 2042-2046.
- [9] Rohmawati N, Defiyanti S, Jajuli M. Implementasi Algoritma K-Means dalam Pengklusteran Mahasiswa Pelamar Beasiswa. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*. 2015; 01(02): 62-68.
- [10] Putri DL, Santoso HA. Implementasi Algoritma K-Means Untuk Pengelompokan Penyakit Pasien (Studi Kasus : Puskesmas Kajen).
- [11] Aditya KB, Diyah, Setiawan Y. Sistem Informasi Geografis Pemetaan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Angka Kematian Ibu (AKI) Dan Angka Kematian Bayi (AKB) Dengan Metode *K-Means Clustering* (Studi Kasus: Provinsi Bengkulu). *Jurnal Teknik Informatika*. 2017; 10(01): 59-66.
- [12] Siregar AM, Nengsih W, Fadhli M. Analisa Data Mining Menggunakan Metode *Clustering K-Means* Dalam Pengelompokan Daerah Berdasarkan Kesehatan. *Jurnal Aksara Komputer Terapan Politeknik Caltex Riau*. 2013; 02(01): 9-13
- [13] Mustofa Z, Suasana IS. Algoritma *Clustering K-Medoids* pada E-Government Bidang Information and Communication Technology Dalam Penentuan Status EDGI. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*. 2018; 09(01): 1-10.
- [14] Kamila I, Khairunnisa U, Mustakim M. "Perbandingan Algoritma K-Means dan K-Medoids untuk Pengelompokan Data Transaksi Bongkar Muat di Provinsi Riau". *Jurnal Ilmiah Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi*. Vol 5 No 1. pp: 119-125. 2019.
- [15] Rahayu G, Mustakim. *Principal Component Analysis* untuk Dimensi Reduksi Data *Clustering* Sebagai Pemetaan Persentase Sertifikasi Guru di Indonesia. *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri (SNTIKI) 9*. 2017. 201-208.
- [16] Meisida, Novita dkk. 2014. K-Means Untuk Klasifikasi Penyakit Karies Gigi. *KLIK* Vol. 01 No.01 ISSN: 2406- 7857.
- [17] Raval, UR. and Chaita J. Implementing & Improvisation of K-means Clustering Algorithm. *International Journal of Computer Science and Mobile Computing*, Vol.5 Issue.5, May- 2016, pg. 191-203.
- [18] Shedthi, B. S., Shetty, S., & Siddappa, M. Implementation and comparison of K-means and fuzzy C-means algorithms for agricultural data. *2017 International Conference on Inventive Communication and Computational Technologies (ICICCT)*. 2017.
- [19] Jain Y K, Bhandare S K. Min Max Normalization Based Data Perturbation Method for Privacy Protection. *International Journal of Computer & Communication Technology (IJCCT)*. 2014; 3(4):45-50.
- [20] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Pedoman Umum Program Indonesia Sehat Dengan Pendekatan Keluarga. 2016.
- [21] Wu, X. dan Kumar, V. *The Top Ten Algorithm in Data Mining*. CRC Press Taylor & Francis Group. LLC, New York, USA. 2009.