

Terbit online pada laman web jurnal :
<http://ejournal.amikompurwokerto.ac.id/index.php/telematika/>

Telematika

Akreditasi KEMENRISTEKDIKTI, No. 21/E/KPT/2018



Pengelompokan Data Puskesmas Banyuwangi Dalam Pemberian Imunisasi Menggunakan Metode K-Means Clustering

Ahmad Chusyairi¹, Pelsri Ramadar Noor Saputra²

^{1,2}Teknik Informatika

Sekolah Tinggi Ilmu Komputer PGRI Banyuwangi

Email : niir08@gmail.com¹, ramayana.x@gmail.com²

INFO ARTIKEL

Sejarah artikel:

Menerima 1 Januari 2019
 Revisi 21 Januari 2019
 Diterima 12 Januari 2019
 Online 29 Februari 2019

Kata kunci:

K-Means Clustering
 Imunisasi
 Puskesmas

Keywords:

K-Means Clustering
 Health Care Center
 Immunisation

Korespondensi:

Telepon: +6281329321429
 E-mail: niir08@gmail.com

ABSTRAK

Peningkatan pelayanan dan penyuluhan layanan imunisasi untuk ibu, bayi dan balita di Puskesmas dalam mencapai target cakupan Imunisasi Dasar Lengkap (IDL). Kabupaten Banyuwangi memiliki 45 Puskesmas yang akan dikelompokkan menjadi 3 kategori, yaitu: Puskesmas mencapai target IDL dengan status cukup, Puskesmas mencapai target IDL dengan status kurang, dan Puskesmas mencapai target IDL dengan status sangat baik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui Puskesmas dalam mencapai target cakupan IDL di Kabupaten Banyuwangi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah K-Means Clustering, dimana metode ini dapat mencari partisi yang maksimal dengan prosedur iterasi yang optimal dalam mengelompokkan data secara tepat, dan memiliki ketelitian yang akurat terhadap ukuran objek, sehingga lebih terukur dan efisien dalam pengolahan data yang besar. Kesimpulan dalam penelitian ini adalah cluster pertama memiliki 19 data puskesmas dengan target imunisasi cukup, cluster kedua memiliki 24 data puskesmas dengan target imunisasi kurang, dan cluster ketiga memiliki 2 data puskesmas dengan target imunisasi sangat baik, sehingga Dinas Kesehatan dapat memberikan tugas tambahan bagi kelompok Puskesmas yang memiliki target IDL dengan status kurang untuk mengurangi angka penyakit-penyakit yang dapat dicegah dengan imunisasi (PD3I).

ABSTRACT

Improvement of immunization services and counselling services for mothers, infants, and toddlers in health care centres in achieving the target of Complete Basic Immunization (IDL). Banyuwangi Regency has 45 Puskesmas which will be grouped into 3 categories, namely: Puskesmas achieving IDL targets with sufficient status, Puskesmas achieving IDL targets with insufficient status, and Puskesmas achieving IDL targets with very good status. The purpose of this study was to determine the health centre in achieving the target of IDL coverage in the Banyuwangi Regency. The method used in this research is K-Means Clustering. This method will seek a maximal partition with optimum iteration procedure and has the best precision of the object measurement, so it is more scalable and efficient in processing a large data. The conclusion in this study is the first cluster has 19 health care centers data with sufficient immunization targets, the second cluster has 24 health care centers data with fewer immunization targets, and the third cluster has 2 health care centers data with very good immunization targets, so the Health Office can provide additional tasks for the Puskesmas group who have IDL targets with insufficient status to reduce the number of diseases that can be prevented by immunization (PD3I).

PENDAHULUAN

Berhasil atau tidaknya pembangunan kesehatan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain: ketersediaan sumber daya manusia yang sehat, terampil dan ahli dan disiapkan dalam program kesehatan dengan perencanaan terpadu yang didukung oleh data dan informasi epidemiologi yang valid, karena kesehatan merupakan kebutuhan dasar bagi manusia (Kusuma, 2015).

Pada tingkat kota atau kabupaten, pelayanan kesehatan dilakukan oleh rumah sakit umum daerah yang dikenal dengan nama puskesmas (pusat kesehatan masyarakat), dimana tugas dari puskesmas tersebut harus melaksanakan pelayanan kesehatan terhadap masyarakat semaksimal mungkin. Di Kabupaten Banyuwangi terdapat 45 puskesmas yang terdiri dari 15 puskesmas perawatan dan 30 puskesmas non perawatan, serta 180 puskesmas pembantu yang tersebar di 24 kecamatan dan 217 kelurahan/Desa (Lailiyah, et al., 2016). Berdasarkan peraturan Bupati Banyuwangi no. 13 tahun 2011, dilaksanakan program Jaminan Pelayanan Kesehatan Masyarakat Banyuwangi (JPKMB) dalam menyetarakan pelayanan kesehatan primer di Kabupaten Banyuwangi bagi seluruh masyarakat pada puskesmas secara gratis (Kusuma, 2015). Salah satu pelayanan primer JPKMB adalah pemberian imunisasi bagi bayi dan balita serta anak hingga umur 15 tahun.

Pemberian imunisasi dilakukan dalam memberikan kekebalan terhadap bayi dan balita (Hidayah, Sihotang, & Lestari, 2018). tujuan dari imunisasi tersebut adalah untuk menurunkan angka kematian bayi yang merupakan indikator utama dalam menentukan derajat kesehatan masyarakat di tingkat provinsi maupun nasional (Kaunang, Rompas, & Bataha, 2016). Imunisasi telah dijalankan sejak tahun 1974 untuk penyakit-penyakit yang dapat dicegah dengan imunisasi (PD3I) antara lain: tuberculosi, difteri, pertusis, campak, polio, tetanus, serta hepatitis B (Dompas, 2014). Akan tetapi, berdasarkan laporan UNICEF terdapat 27 juta anak balita di seluruh dunia yang belum mendapatkan pelayanan imunisasi secara rutin, sehingga diperkirakan menyebabkan lebih dari dua juta kematian terjadi setiap tahun (Hidayah et al., 2018). Indonesia termasuk 1 dari 6 negara yang teridentifikasi memiliki jumlah tertinggi anak-anak yang tidak terjangkau oleh imunisasi (Dompas, 2014), (Kaunang et al., 2016).

Pada tahun 2016, cakupan Imunisasi Dasar Lengkap (IDL) di Indonesia belum mencapai target. Hanya 82.1 persen yang dapat dicapai dari target cakupan IDL sebesar 91,5 persen yang dicanangkan pemerintah (Hidayah et al., 2018). Penyebab bayi dan balita tidak mendapatkan imunisasi lengkap dikarenakan kurangnya pengetahuan ibu tentang kebutuhan, kelengkapan, dan jadwal imunisasi, serta persepsi yang salah terhadap efek samping dan kandungan imunisasi (Sari, Basuki, & Triastuti, 2016). Terutama pada provinsi Jawa Timur yang mengalami Kejadian Luar Biasa (KLB) penyakit difteri terbanyak di dunia (Izza & Soenarnatalina, 2015), (Swardana & Wahyuni, 2014) pada tahun 2011 serta penyakit campak terbanyak di Indonesia pada tahun 2016 (Oktaviasari, 2018).

Maka dalam mencapai target cakupan IDL, serta mengurangi angka kematian bayi dan balita untuk PD3I, puskesmas selaku ujung tombak kesehatan masyarakat harus dapat meningkatkan pelayanan dan penyuluhan layanan imunisasi, terutama bagi ibu-ibu yang memiliki bayi dan balita. Sistem Informasi penjadwalan imunisasi kesehatan bayi dan balita berbasis SMS Gateway telah dilaksanakan dalam upaya terobosan Dinas Kesehatan Kabupaten Banyuwangi dalam mempermudah informasi jadwal imunisasi kepada kader posyandu dan orangtua bayi dan balita (Chusyairi et al., 2018).

Didalam penelitian ini, maka puskesmas-puskesmas yang terdapat di Kabupaten Banyuwangi akan dikelompokkan dalam 3 kategori, yaitu puskesmas mencapai target IDL dengan status baik, puskesmas yang mencapai target IDL dengan status cukup, serta puskesmas yang mencapai target IDL dengan status kurang. Dengan demikian, maka dinas kesehatan dapat memberikan imbauan agar puskesmas dapat melaksanakan pemberian imunisasi secara lengkap terutama bagi puskesmas dengan status kurang dan cukup. Sehingga pelayanan imunisasi dapat lebih ditingkatkan dan target IDL dapat tercapai sesuai dengan target pemerintah.

Didalam pengelompokan/pengklasteran data puskesmas tersebut, maka dipergunakan metode K-Means Clustering dalam pembagian data puskesmas tersebut yang merupakan salah satu teknik pengelompokan dalam *data mining*. Metode K-Means Clustering akan melakukan pencarian partisi yang maksimal dari data dengan meminimalkan kriteria jumlah kesalahan kuadrat dengan prosedur iterasi yang optimal (Sani, 2018), dan memiliki ketelitian yang akurat terhadap ukuran objek, sehingga relatif lebih terukur dan efisien dalam pengolahan data yang besar, dan juga metode ini tidak terpengaruh oleh urutan objek (Bastian, Sujadi, & Febrianto, 2018).

Clustering secara keilmuan adalah mengelompokkan data-data atau objek kedalam cluster/group, sehingga pada setiap cluster akan terdiri dari data yang semirip mungkin atau berbeda terhadap objek pada cluster lainnya (Nasari & Sianturi, 2016). Beberapa penelitian dalam penerapan algoritma K-Means dalam bidang kesehatan salah satunya adalah penelitian yang melakukan analisis pada penyakit menular manusia. Penelitian yang dilakukan pada Puskesmas di Kabupaten Majalengka mengkaji metode K-Means Cluster Analysis berdasarkan set variabel 6 data penyakit menular pada manusia yang terbentuk per kecamatan antara lain: diare, ISPA, kusta, malaria, tuberkulosa, dan penyakit menular seks. Hasil yang dicapai dari penelitian ini adalah data penyakit menular sehingga petugas kesehatan dapat mempersiapkan ketersediaan obat berdasarkan kelompok penyakit menular yang dihasilkan dari penelitian ini (Bastian, Sujadi, & Febrianto, 2018).

Penelitian pengklusteran data obat pada puskesmas dengan metode K-Means Clustering, dimana ketersediaan obat harus mencukupi dan memadai pada periode selanjutnya dalam menangani suatu penyakit berdasarkan obat-obat yang telah digunakan. Sehingga hasil dari penelitian ini adalah data obat terbagi menjadi 3 yaitu data obat dengan penggunaan kurang, penggunaan obat tinggi, dan penggunaan obat tinggi sekali. Sehingga puskesmas dapat mengajukan data obat sesuai kebutuhan dengan penggunaan data obat yang tinggi serta tinggi sekali (Taslim & Fajrizal, 2016).

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dibahas diatas, maka pada penelitian ini berfokus pada pengelompokan puskesmas menggunakan algoritma K-Means Clustering terhadap data imunisasi. Dari pengelompokan data dari K Means dengan hasil yang baik, sehingga dapat ditentukan kelompok puskesmas yang mencapai target IDL rendah, kelompok puskesmas yang mencapai target IDL cukup, dan kelompok puskesmas yang mencapai target IDL sangat baik, sehingga angka penyakit-penyakit yang dapat dicegah dengan imunisasi (PD3I) dapat diturunkan. Dinas kesehatan dapat memberikan tugas tambahan bagi kelompok puskesmas yang memiliki target IDL rendah dalam memberikan penyuluhan terhadap masyarakat, serta berdasarkan hasil pengelompokan puskesmas dengan mempergunakan metode K Means Clustering dapat menjadi rujukan bagi daerah lainnya dalam penanganan penyakit yang dapat dicegah dengan imunisasi dalam pengelompokan data puskesmas.

Data yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah data imunisasi terhadap keseluruhan data puskesmas dari dinas kesehatan kabupaten banyuwangi pada tahun 2016 hingga 2017. Pada bagian selanjutnya dirancang sebagai berikut: Analisa teoritis untuk menjelaskan metode-metode yang dipergunakan didalam penelitian ini. Metode penelitian metode-metode yang dipergunakan serta data puskesmas dan performa analisis. hasil penelitian dan pembahasan menceritakan hasil dari penelitian dalam alur sistem yang diusulkan. Terakhir adalah kesimpulan serta saran terhadap penelitian ini.

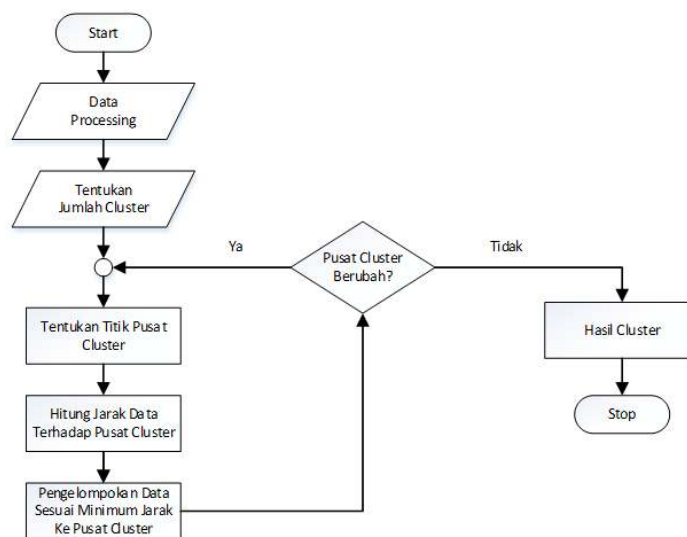
METODE PENELITIAN

1. Clustering

Clustering juga disebut klasifikasi mengacu pada partisi dataset objek ke dalam kelompok objek yang paling mirip. Objek-objek ini dapat berupa numerik, kategorikal atau keduanya (Simhachalam & Ganesan, 2014). Kemampuan algoritma clustering adalah untuk mengungkapkan struktur yang mendasari data dapat dieksploitasi dalam berbagai macam aplikasi, termasuk klasifikasi, taksonomi numerik, pemrosesan gambar, pengenalan pola, kedokteran, ekonomi, ekologi, kecerdasan buatan, penambangan data, pemodelan dan identifikasi. Berbeda dengan klasifikasi, dimana pada clustering tidak terdapat variabel target, dan mencari ke segmen data seluruh set menjadi sub kelompok yang relatif homogen (Taslim & Fajrizal, 2016).

2. K-Means Clustering

K-Means merupakan salah satu dari beberapa metode data clustering non hirarki dengan sistem kerja mempartisi data yang ada ke dalam bentuk satu atau lebih cluster/kelompok. Pembagian data ke dalam cluster/kelompok pada metode ini menggunakan data dengan karakteristik yang sama yang dikelompokkan ke dalam satu cluster yang sama (Purnamaningsih, Saptono, & Aziz, 2014).



Gambar 1. Flowchart algoritma K-Means Clustering

Langkah-langkah yang dipergunakan dalam metode K-Means sesuai gambar flowchart yang ditampilkan pada gambar 1 adalah sebagai berikut (Sani, 2018):

- Tentukan jumlah cluster yang akan dipergunakan dalam pembagian data.
- Bangkitkan centroid awal yang diperoleh secara acak serta jumlah centroid sebanyak cluster yang akan dibuat. Pengertian centroid sendiri adalah titik pusat cluster atau awal pusat cluster.
- Lakukan perhitungan jarak pada setiap inputan data terhadap pusat cluster hingga ditemukan jarak paling dekat dari setiap data terhadap centroid. Perhitungan jarak dilakukan dengan menggunakan persamaan Euclidian Distance (Purnamaningsih et al., 2014):

$$d(x_i, \mu_i) = \sqrt{(x_i - \mu_i)^2} \quad (1)$$

- d. Kelompokkan setiap data terhadap jarak pada titik pusat centroid terdekat.
- e. Ubah nilai centroid yang diperoleh dari rata-rata cluster yang bersangkutan dengan persamaan:

$$C_k = \frac{1}{n_k} \sum d_i \quad (2)$$

Dimana:

n_k = Jumlah data dalam cluster

d_i = Jumlah dari nilai jarak yang masuk dalam masing-masing cluster

- f. Jika anggota tiap cluster tidak ada yang berubah, maka iterasi selesai dan nilai rata-rata pusat cluster (μ_j) akan digunakan sebagai parameter dalam penentuan pembagian data.
- g. Jika tidak, maka iterasi akan dilakukan dengan menggunakan langkah b hingga langkah e.

3. Min-Max Normalization

Min-Max Normalization merupakan teknik sederhana dimana pada teknik ini secara khusus dapat menyesuaikan data dalam batas yang ditentukan sebelumnya dengan batas yang ditentukan sebelumnya (Patro & Sahu, 2015). Rumus min-max ditunjukkan pada persamaan berikut ini (Mustaffa & Yusof, 2011):

$$X_n = \frac{X_0 - X_{min}}{X_{max} - X_{min}} \quad (3)$$

Teknik ini akan menghasilkan data dalam rentang nilai antara 0 hingga 1. Untuk skala nilai-nilai dalam rentang yang akan diinginkan, maka dilakukan persamaan sebagai berikut:

$$X_n = \frac{(X_0 - X_{min})(Maxvalue - Minvalue)}{(X_{max} - X_{min}) + Minvalue} \quad (4)$$

Teknik ini akan dipergunakan dalam penormalisasian data imunisasi puskesmas berdasarkan keseluruhan data sehingga akan memudahkan dalam perhitungan menggunakan metode K-Means Clustering.

4. Data Imunisasi Puskesmas

Data pasien imunisasi bayi, balita, dan anak didapatkan dari dinas kesehatan Kabupaten Banyuwangi dari tahun 2016 hingga 2017 sebagai data uji coba pada penelitian ini. Data pasien imunisasi ditunjukkan pada tabel 1.

Terdapat 45 data puskesmas yang tersebar di kabupaten Banyuwangi. Berdasarkan data tersebut, digunakan normalisasi data terhadap data penderita diare pada tabel 1, sehingga memudahkan didalam perhitungan menggunakan K-Means Clustering.

Data yang terdapat pada setiap tahunnya pada tiap puskesmas terbagi menjadi 3 bagian antara lain data imunisasi bayi, data imunisasi balita, serta data imunisasi anak hingga umur 15 tahun. Data-data tersebut yang dipergunakan dalam pengelompokan puskesmas dalam pelayanan imunisasi terhadap bayi, balita, serta anak dibawah 15 tahun.

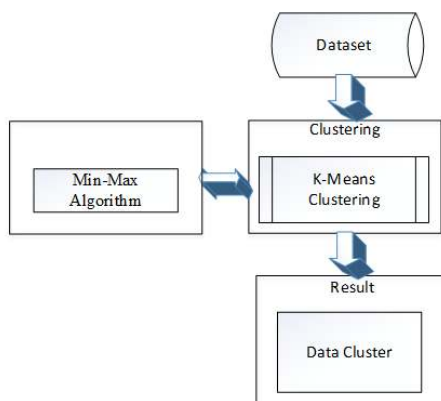
Tabel 1. Data imunisasi bayi, balita, dan anak

No	Puskesmas	Tahun 2016			Tahun 2017		
		X1	X2	X3	X1	X2	X3
1	PKM WONGSOREJO	635	638	644	628	636	637
2	PKM BAJULMATI	577	580	585	570	577	580
3	PKM KELIR	307	308	312	305	308	310
4	PKM KLATAK	1,017	1,021	1,032	1,011	1,026	1,030
5	PKM MOJOPANGGUNG	461	462	467	454	459	461
6	PKM PASPAN	544	547	553	536	544	544
7	PKM LICIN	447	448	452	440	446	447
8	PKM SOBO	718	721	728	706	714	715
9	PKM SINGOTRUNAN	579	581	588	569	577	578
10	PKM KERTOSARI	386	388	394	380	385	385
11	PKM KABAT	449	451	456	910	920	922
12	PKM BADEAN	386	388	390	786	796	797
13	PKM GITIK	263	264	267	523	531	532
14	PKM GLADAG	145	146	147	291	295	296
15	PKM SINGOJURUH	705	708	714	691	704	707
16	PKM SONGGON	780	783	794	766	777	780
17	PKM KEBAMAN	422	424	428	415	420	420
18	PKM PARIJATAH KULON	451	453	459	443	451	451
19	PKM WONOSOBO	508	510	516	499	506	507
20	PKM KEDUNGREJO	601	603	610	591	599	601
21	PKM SUMBERBERAS	468	470	475	461	467	469
22	PKM TAPANREJO	337	339	341	331	336	337
23	PKM TEMBOKREJO	664	666	674	653	663	663
24	PKM TEGALDLIMO	554	556	563	543	552	552
25	PKM KEDUNGWUNGU	410	412	415	403	410	409
26	PKM PURWOHARJO	541	544	549	532	538	538
27	PKM GRAJAGAN	477	479	483	469	474	476
28	PKM BENCULUK	689	692	699	677	686	690
29	PKM TAMPO	417	419	423	410	416	418
30	PKM JAJAG	450	451	456	443	448	451
31	PKM YOSOMULYO	479	481	487	472	479	479
32	PKM TEGALSARI	733	736	744	723	736	735
33	PKM GENTENG KULON	731	734	741	718	728	731
34	PKM KEMBIRITAN	589	592	599	580	588	590
35	PKM SEMPU	496	498	502	487	493	496
36	PKM KARANGSARI	490	491	496	481	487	490
37	PKM GENDOH	135	136	137	132	134	135
38	PKM SEPANJANG	609	612	618	600	607	610
39	PKM TULUNGREJO	489	491	496	480	487	491
40	PKM KALIBARU KULON	983	987	997	968	981	985
41	PKM KEBONDALEM	482	484	490	474	479	481
42	PKM SAMBIREJO	454	455	459	448	451	452
43	PKM PESANGGARAN	327	328	332	322	326	328
44	PKM SUMBERAGUNG	439	441	446	432	438	441
45	PKM SILIRAGUNG	700	702	713	687	696	699

5. Performa Analisis

Sistem blok diagram digunakan dalam mengetahui input data yang dibutuhkan, proses yang terjadi, hasil proses, serta interaksi yang terjadi antara pengguna terhadap sistem yang dijelaskan di dalam diagram yang dihasilkan dari hasil interaksi pada gambar 2. Dalam penelitian ini, pengklasteran data diperoleh dengan mempergunakan data input dari 45 data puskesmas selama tahun 2016 dan tahun 2017 yang telah ditampilkan pada tabel 1.

Seluruh data selanjutnya dilakukan pre-processing data menggunakan metode Min-Max Normalization sehingga memudahkan dalam penghitungan mempergunakan metode K-Means Clustering. Dari input data yang digunakan berdasarkan data dengan metode cluster sehingga pengelompokan data akan dihasilkan.



Gambar 2. K-Means Clustering model

HASIL DAN PEMBAHASAN

Normalisasi data dilakukan berdasarkan data yang ditunjukkan pada tabel 1. Penormalisasian data dilakukan dengan menggunakan metode Min-Max dimana akan dicari nilai terkecil dan terbesar berdasarkan seluruh data yang digunakan, dan dilakukan proses perhitungan pada setiap data dengan rentang nilai antara 1 hingga 100, sehingga memudahkan dalam proses perhitungan selanjutnya.

Data akan dibagi menjadi 3 cluster dan selanjutnya dilakukan pembangkitan sejumlah centroid awal secara acak berdasarkan pembagian data cluster. Kemudian dilakukan perhitungan jarak antara tiap data terhadap ketiga pusat cluster dengan menghitung derajat keanggotaan terhadap data imunisasi dengan penggunaan persamaan Euclidean Distance.

Dari perhitungan jarak tersebut, maka akan dihasilkan data-data imunisasi dengan jarak yang terdekat terhadap titik dari ketiga pusat centroid tersebut. Data tersebut akan digabungkan dalam kelompok cluster sesuai jarak terdekatnya. Dilakukan perhitungan nilai rasio berdasarkan jarak antar pusat cluster yang selanjutnya nilai ini akan dijadikan sebagai patokan dalam iterasi selanjutnya. Kemudian pada iterasi selanjutnya, dilakukan perhitungan kembali dengan mengubah nilai centroid yang diperoleh dari rata-rata cluster yang telah didapatkan.

Nilai rasio dari perhitungan yang telah dilakukan akan dibandingkan terhadap nilai rasio pada iterasi selanjutnya. Dilakukan pengecekan terhadap nilai kedua rasio tersebut apakah selisih nilai rasio berada dibawah nilai rasio pada iterasi sebelumnya. Jika nilai rasio masih besar dibandingkan nilai rasio sebelumnya, maka iterasi akan dilanjutkan dengan melakukan proses perubahan nilai centroid dan penghitungan keanggotaan data kembali. Perhitungan/iterasi akan berhenti apabila nilai rasio yang dihasilkan lebih kecil dibandingkan dengan hasil nilai rasio pada iterasi sebelumnya. Data hasil dari perhitungan menggunakan K-Means Clustering ditunjukkan pada tabel 2, 3, dan 4.

Tabel 2. Data Cluster Ketiga

<i>No</i>	<i>Puskesmas</i>
1	PKM KLATAK
2	PKM KALIBARU KULON

Tabel 3. Data Cluster Kedua

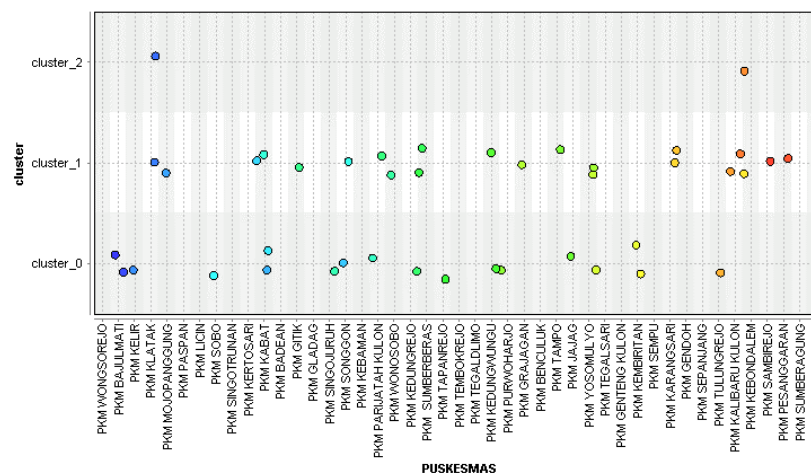
<i>No</i>	<i>Puskesmas</i>
1	PKM KELIR
2	PKM MOJOPANGGUNG
3	PKM LICIN
4	PKM KERTOSARI
5	PKM GITIK
6	PKM GLADAG
7	PKM KEBAMAN
8	PKM PARIJATAH KULON
9	PKM WONOSOBO
10	PKM SUMBERBERAS
11	PKM TAPANREJO
12	PKM KEDUNGWUNGU
13	PKM GRAJAGAN
14	PKM TAMPO
15	PKM JAJAG
16	PKM YOSOMULYO
17	PKM SEMPU
18	PKM KARANGSARI
19	PKM GENDOH
20	PKM TULUNGREJO
21	PKM KEBONDALEM
22	PKM SAMBIREJO
23	PKM PESANGGARAN
24	PKM SUMBERAGUNG

Tabel 4. Data Cluster Pertama

<i>No</i>	<i>Puskesmas</i>
1	PKM WONGSOREJO
2	PKM BAJULMATI
3	PKM PASPAN
4	PKM SOBO
5	PKM SINGOTRUMAN
6	PKM KABAT
7	PKM BADEAN
8	PKM SINGOJURUH
9	PKM SONGGON
10	PKM KEDUNGREJO
11	PKM TEMBOKREJO
12	PKM TEGALDLIMO
13	PKM PURWOHARJO
14	PKM BENCULUK
15	PKM TEGALSARI
16	PKM GENTENG KULON
17	PKM KEMBIRITAN
18	PKM SEPANJANG
19	PKM SILIRAGUNG

Hasil grafik dari pembagian data dengan menggunakan metode K-Means Clustering terhadap data puskesmas dalam pemberian imunisasi ditunjukkan pada gambar 3 dibawah ini.

Pada data cluster yang pertama menghasilkan kelompok puskesmas sebanyak 19 data antara lain puskesmas Wongsorejo, Bajulmati, Paspan, Sobo, Singotrunan, Kabat, Badean, Singojuruh, Songgon, Kedungrejo, Tembokrejo, Tegaldlimo, Purwoharjo, Benculuk, Tegalsari, Genteng Kulon, Kembiritan, Sepanjang, dan Siliragung. Pada data cluster kedua menghasilkan kelompok puskesmas sebanyak 24 data antara lain puskesmas Kelir, Mojopanggung, Licin, Kertosari, Gitik, Gladag, Kebaman, Parijatah Kulon, Wonosobo, Sumberberas, Tapanrejo, Kedungwungu, Grajagan, Tampo, Jajag, Yosomulyo, Sempu, Karang Sari, Gendoh, Tulungrejo, Kebondalem, Sambirejo, Pesanggaran, dan Sumberagung. Dan data cluster ketiga hanya memiliki 2 data puskesmas yaitu puskesmas Klatak dan Kalibaru Kulon.



Gambar 3. Grafik data clustering puskesmas

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh dari pengelompokan data puskesmas dalam pemberian imunisasi terhadap bayi, balita, dan anak hingga usia 15 tahun, maka dihasilkan 3 kluster dengan jumlah data puskesmas yang berbeda. Data pada cluster pertama mewakili data puskesmas dengan target imunisasi cukup, data pada cluster kedua dengan target imunisasi kurang, serta data pada cluster ketiga dengan target imunisasi sangat baik. Sehingga, dengan data yang telah dihasilkan dapat dijadikan acuan bagi dinas kesehatan Kabupaten Banyuwangi dalam memberikan pemberitahuan bagi puskesmas-puskesmas dalam memberikan peningkatan penyuluhan dan pelayanan imunisasi terhadap bayi, balita, dan anak hingga usia 15 tahun terutama bagi puskesmas yang memiliki target imunisasi kurang serta kurang sehingga target IDL dapat dicapai pada periode selanjutnya resiko kematian anak, bayi, dan balita dapat diturunkan.

Dari penelitian yang telah dilakukan, diharapkan dalam penambahan metode optimalisasi sehingga hasil yang didapatkan semakin optimal dan lebih baik lagi dalam pengklasteran data puskesmas berdasarkan data yang ada.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi (Ristek Dikti) Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan yang telah memberikan bantuan secara finansial kepada penulis untuk publikasi paper penelitian melalui pendanaan Penelitian Dosen Pemula (PDP) berdasarkan Surat Keputusan nomor T/140/E3/RA.00/2019 dan Perjanjian/Kontrak nomor 194/KET./F.1/STIKOM PGRI/III/2019.

DAFTAR PUSTAKA

- Bastian, A., Sujadi, H., & Febrianto, G. (2018). Penerapan Algoritma K-Means Clustering Analysis Pada Penyakit Menular Manusia (Studi Kasus Kabupaten Majalengka). *Jurnal Sistem Informasi (Journal of Information System)*, 14(1), 26–32.
- Chusyairi, A., Kurnia Hadi Mukhtining Nur, T., Haryanto, D., PGRI Banyuwangi, S., Banyuwangi, B., Kesehatan Banyuwangi Jl Jend Yani No, D. A., & Jawa Timur, B. (2018). Sistem Informasi

- Jadwal Imunisasi Kesehatan Bayi Dan Balita Berbasis Sms Gateway. *Jurnal Teknologi Informasi*, 13(1), 38–43.
- Dompas, R. (2014). Gambaran Pemberian Imunisasi Dasar Pada Bayi Usia 0-12 Bulan. *Jurnal Ilmiah Bidan (Jidan)*, 2(2), 71–76.
- Hidayah, N., Sihotang, H. M., & Lestari, W. (2018). Faktor Yang Berhubungan Dengan Pemberian Imunisasi Dasar Lengkap Pada Bayi Tahun 2017. *Jurnal Endurance*, 3(1), 153–161.
- Izza, N., & Soenarnatalina. (2015). Analisis Data Spasial Penyakit Difteri di Provinsi Jawa Timur Tahun 2010. *Buletin Penelitian Sistem Kesehatan*, 18(2), 211–219.
- Kaunang, M. C., Rompas, S., & Bataha, Y. (2016). Hubungan Pemberian Imunisasi Dasar Dengan Tumbuh Kembang Pada Bayi (0-1 Tahun) Di Puskesmas Kembes Kecamatan Tombulu Kabupaten Minahasa. *Ejournal Keperawatan (E-Kp)*, 4(1), 1–8.
- Kusuma, B. M. A. (2015). Implementasi Program Jaminan Pelayanan Kesehatan Masyarakat Banyuwangi (JPKMB) Dalam Mewujudkan Pelayanan Kesehatan Primer Bagi Seluruh Lapisan Masyarakat. *IJPA-The Indonesian Journal of Public Administration*, 2(1), 103–117.
- Lailiyah, S., Prayoga, D., Haksama, S., & Mandagi, A. M. (2016). Analisis Pengembangan Simpus “Si Jempol Sehat Wangi” Di Kabupaten Banyuwangi. *Jurnal IKESMA*, 12(1), 8–17.
- Mustaffa, Z., & Yusof, Y. (2011). A Comparison of Normalization Techniques in Predicting Dengue Outbreak. In *International Conference on Business and Economics Research* (Vol. 1, pp. 345–349). Malaysia.
- Nasari, F., & Sianturi, C. J. M. (2016). Penerapan Algoritma K-Means Clustering Untuk Pengelompokan Penyebaran Diare Di Kabupaten Langkat. *Cogito Smart Journal*, 2(2), 108–119.
- Oktaviasari, K. E. (2018). Hubungan Imunisasi Campak Dengan Kejadian Campak Di Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 6(2), 166–173. <https://doi.org/10.20473/jbe.v6i22018.166-173>
- Patro, S. G. K., & Sahu, K. K. (2015). Normalization: A Preprocessing Stage. *arXiv Preprint arXiv:1503.06462*.
- Purnamaningsih, C., Saptono, R., & Aziz, A. (2014). Pemanfaatan Metode K-Means Clustering dalam Penentuan Penjurusan Siswa SMA. *Jurnal ITS smart*, 3(1), 27–33.
- Sani, A. (2018). Penerapan Metode K-Means Clustering Pada Perusahaan. *Jurnal Teknologika*, 8(1).
- Sari, D. N. I., Basuki, S. W., & Triastuti, N. J. (2016). Hubungan Pengetahuan Ibu Tentang Imunisasi Dasar Dengan Kelengkapan Imunisasi Dasar Bayi Di Wilayah Kerja Puskesmas Bendo Kabupaten Magetan. *Biomedika*, 8(2), 6–12.
- Simhachalam, B., & Ganesan, G. (2014). Possibilistic Fuzzy C-Means Clustering On Medical Diagnostic Systems. In *International Conference on Contemporary Computing and Informatics (IC3I)* (pp. 1125–1129).
- Swardana, N. F., & Wahyuni, C. U. (2014). Faktor Yang Mempengaruhi Ibu Terhadap Ketidakhadiran Batita Pada Sub Pin Difteri. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 2(2), 227–239.
- Taslim, & Fajrizal. (2016). Penerapan Algoritma K-Mean Untuk Clustering Data Obat Pada Puskesmas Rumbai. *Jurnal Teknologi Informasi & Komunikasi Digital Zone*, 7(2), 108–114.