

Metode Data Mining K-Means Untuk Klasterisasi Data Penanganan Dan Pelayanan Kesehatan Masyarakat

Nur Heri Cahyana

Program Studi Teknik Informatika

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta

nur.herichayana@upnyk.ac.id

Agus Sasmito Aribowo

Program Studi Teknik Informatika

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta

sasmito.skom@upnyk.ac.id

Abstrak— Data mining adalah metode pengolahan data untuk mencari pola tersembunyi dalam data tersebut sehingga pola tersebut dapat dipakai sebagai pengetahuan. Salah satu jenis algoritma data mining adalah k-means yang dapat dipakai untuk mengelompokkan data ke dalam beberapa klaster yang lebih homogen. Penelitian ini menjelaskan tentang bagaimana memakai k-Means untuk mengelompokkan data kecamatan di Kabupaten Blora berdasarkan beberapa indikator kesehatan. Indikator keberhasilan pelayanan kesehatan yang dimaksud adalah ketanggapan pelayanan kesehatan, ruang lingkup pelayanan kesehatan dan kesehatan ibu dan anak. Dalam penelitian ini dipilih tiga buah atribut untuk menilai kualitas layanan kesehatan yaitu persentase jumlah kasus diare yang ditangani terhadap jumlah perkiraan penderita, jumlah kasus pneumonia yang ditangani dibandingkan dengan jumlah perkiraan penderita dan jumlah balita yang terlayani dibandingkan dengan jumlah total balita. Hasil penelitian berupa klasterisasi tahunan kecamatan-kecamatan di Kabupaten Blora yang bisa dipakai untuk menggambarkan distribusi kecamatan berdasarkan profil penanganan dan pelayanan kesehatan masyarakat masing-masing.

Kata kunci—K-Means, Diare, Pneumonia, Pelayanan Kesehatan Masyarakat

I. PENDAHULUAN

Pelayanan Kesehatan masyarakat yang berkualitas menjadi salah satu ciri keberhasilan pembangunan negara di bidang kesehatan. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI) telah merumuskan sejumlah metode untuk menentukan tingkat kemajuan pembangunan kesehatan di pusat hingga kecamatan. Setiap tahun Departemen Kesehatan menghimpun data kesehatan masyarakat untuk diproses sehingga dihasilkan peringkat Provinsi dan Kabupaten/Kota sebagai daerah berpredikat kabupaten/kota sehat. Metode pemrosesan data kesehatan untuk pemeringkatan daerah saat ini menggunakan perhitungan statistika dasar seperti hitung rata-rata dan distribusi frekuensi [1]. Sebagaimana telah diketahui secara umum bahwa hasil perhitungan dengan metode statistika tersebut belum valid dari sisi konsistensi data. Bisa jadi suatu wilayah telah ditentukan menempati peringkat tinggi akan tetapi wilayah tersebut tidak memenuhi ketercukupan nilai pada semua indikator.

Salah satu nilai indikator dari keberhasilan pelayanan kesehatan adalah ketanggapan pelayanan kesehatan, ruang lingkup pelayanan kesehatan dan kesehatan ibu dan anak. Hal ini merujuk pada Rencana Strategis Kementerian Kesehatan tahun 2015-2019 yang salah satu fokusnya adalah pemaksimalan layanan balita, penderita diare dan pneumonia karena banyaknya kematian akibat penyakit-penyakit tersebut, maka penelitian ini memilih tiga buah atribut untuk menilai tersebut yaitu persentase jumlah kasus diare yang ditangani terhadap jumlah perkiraan penderita, jumlah kasus pneumonia yang ditangani dibandingkan dengan jumlah perkiraan penderita yang ada dan jumlah balita yang terlayani dibandingkan dengan jumlah balita yang ada. Hasil penelitian berupa klasterisasi kecamatan di Kabupaten Blora dapat digunakan untuk menggambarkan distribusi pengelompokkan kecamatan berdasarkan homogenitas profil kesehatan masing-masing.

Data mining adalah metode pengolahan data yang difokuskan untuk mencari pola tersembunyi dalam data tersebut [2]. Metode-metode dalam data mining berbentuk algoritma yang dapat digunakan mengekstrak pola keterhubungan antar data (asosiasi), pola-pola kedekatan data pada kelas-kelas tertentu (klasifikasi), dan juga untuk pengelompokan data menjadi beberapa klaster yang lebih homogen (klustering). Dari tiga bentuk pemrosesan data mining tersebut, teknik klustering dapat membagi data menjadi beberapa klaster homogen. Teknik ini dapat dipakai untuk mengkategorikan data menjadi kelompok peringkat pertama, peringkat kedua hingga peringkat ke n (dimana n adalah jumlah klaster yang diinginkan) dengan tetap mempertimbangkan homogenitas pada semua atribut. Salah satu algoritma data mining yang populer untuk proses klustering adalah algoritma k-Means [2]. Algoritma ini dapat dipakai untuk mengelompokkan data wilayah atau daerah ke dalam beberapa klaster. Pertanyaan dalam penelitian adalah bagaimana memanfaatkan algoritma k-Means untuk mengklaster atau mengelompokkan data wilayah berdasarkan beberapa indikator kesehatan kecamatan-kecamatan di Kabupaten Blora.

Penelitian-penelitian tentang metode data mining metode k-Means untuk dunia kesehatan telah banyak dilakukan salah satunya klasterisasi data kesehatan masyarakat untuk mengetahui derajat kesehatan suatu daerah. Penelitian ini adalah pemanfaatan metode data mining k-Means untuk mengklaster kabupaten-kabupaten di Jawa Tengah dan di DIY berdasarkan lima indikator mortalitas

kesehatan. Hasil proses data mining adalah klusterisasi daerah sebagai deskripsi kondisi kesehatan daerah tersebut [3]. Penelitian yang lain adalah penerapan data mining metode k-means untuk menganalisis penjualan obat sehingga pola dan pengetahuan yang ditemukan dapat digunakan untuk perencanaan dan pengendalian persediaan obat yang lebih efektif dan efisien [4]. Penelitian sejenis adalah menggali pola tersembunyi menggunakan k-means pada data penyakit menular berdasarkan sekumpulan variabel per kecamatan dan tiap puskesmas di Kabupaten Majalengka [5].

Metode K-Means sama dengan metode data mining pada umumnya, harus melalui tiga tahapan penting yaitu:

1. Tahap Pre-prosesing, meliputi pengambilan data dari repository data, pembersihan data (*data cleaning*), seleksi data dan transformasi data (*data selection and transformation*).
2. Tahap data mining, yaitu proses penggalian data untuk menemukan pola dan pengetahuan menggunakan metode klasifikasi, asosiasi, atau klusterisasi.
3. Post-prosesing, meliputi evaluasi hasil proses data mining dan menyajikannya dalam bentuk yang mudah dipahami pengguna [6].

Langkah-langkah proses klustering dengan menggunakan algoritma K-Means adalah sebagai berikut :

Langkah 1. Inisialisasi, yaitu penentuan jumlah kluster berdasarkan kondisi data yang ada. Salah satu metode penentuan jumlah kluster adalah metode Elbow. Metode Elbow inilah yang dipakai untuk proses klustering.

Langkah 2. Inisialisasi centroid : Secara acak dipilih sejumlah data sebagai pusat kluster.

Langkah 3. Proses Klustering :

Proses klustering dilakukan dengan penghitungan jarak antara setiap data dengan setiap centroid (pusat kluster). Salah satu rumus perhitungan jarak menggunakan rumus Euclidean Distance sebagaimana pada rumus (1).

$$Jarak_{i,c} = \sqrt{\sum_{j=1}^m (X_{ij} - C_{cj})^2} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan

- Jarak $_{i,c}$ = jarak data ke-i dengan titik pusat kluster ke-c
- m = jumlah atribut yang dipakai untuk klustering
- X_{ij} = data yang ke-i untuk atribut ke-j
- C_{cj} = data pusat kluster ke-c untuk atribut ke-j

Langkah 4. Menentukan Titik Pusat Kluster Baru

Satu data akan masuk ke salah satu kluster yang jaraknya paling dekat. Satu data pasti akan menempati satu buah kluster. Pada iterasi berikutnya koordinat titik pusat kluster akan diperbaharui dengan nilai rata-rata setiap atribut anggota kluster tersebut. Rumus untuk menentukan koordinat titik pusat kluster baru ada pada persamaan (2).

$$C_{kj} = \frac{\sum_{m=1}^n Y_{mj}}{n} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan :

- C_{kj} = Pusat Kluster ke-k untuk atribut j
- n = Jumlah semua anggota kluster k
- Y_{mj} = Data ke-m untuk atribut j

Proses perhitungan jarak setiap data dilakukan lagi pada iterasi berikutnya terhadap titik-titik pusat kluster yang baru. Proses ini berlanjut hingga nilai pusat kluster pada suatu iterasi sama (tidak berubah) dengan iterasi sebelumnya (konvergen).

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Akuisisi Data

Data diperoleh dari profil kesehatan Kabupaten Blora yang diterbitkan oleh Dinas Kesehatan Kabupaten Blora pada tahun 2011, 2012, 2014, dan 2015. Data yang dipakai dalam proses klustering adalah :

1. Data persentase kasus diare yang telah ditangani dibandingkan dengan target penemuan (Tabel 1)
2. Data persentase kasus pneumonia yang telah ditangani dibandingkan dengan target penemuan (Tabel 2)

3. Data persentase anak balita yang telah dilayani dibandingkan dengan jumlah balita yang ada (Tabel 3)

TABEL 1. KASUS DIARE YANG DITEMUKAN DAN DITANGANI PER KECAMATAN DI KABUPATEN BLORA 2015 [7]

NO	KECAMATAN	PUSKESMAS	JUMLAH PENDUDUK			TARGET PENEMUAN			DIARE DITANGANI					
			L	P	LP	L	P	LP	L	%	P	%	LP	%
1	JATI	DOPLANG	16057	16499	32556	344	353	697	107	31	19	5	126	18
2		RANDU LAWANG	6588	6910	13498	141	148	289	145	103	152	103	297	103
3	RANDU BLATUNG	RANDU BLATUNG	20488	21327	41815	438	456	895	59	13	41	9	100	11
4		KUTUKAN	16776	17062	33838	359	365	724	47	13	75	21	122	17
5	KRADENAN	MENDEN	19784	19948	39732	423	427	850	75	18	56	13	131	15
6	KEDUNG TUBAN	KEDUNG TUBAN	18970	19410	38380	406	415	821	85	21	108	26	193	23
7		KETUWAN	8457	8731	17188	181	187	368	49	27	36	19	85	23
8	CEPU	CEPU	19885	20744	40629	426	444	869	128	30	146	33	274	32
9		NGROTO	9791	10048	19839	210	215	425	147	70	136	63	283	67
10		KAPUAN	6496	6582	13078	139	141	280	52	37	59	42	111	40
11	SAMBONG	SAMBONG	12535	12939	25474	268	277	545	239	89	206	74	445	82
12	JIKEN	JIKEN	19147	19630	38777	410	420	830	156	38	141	34	297	36
13	BOGOREJO	BOGOREJO	11821	12221	24042	253	262	514	48	19	39	15	87	17
14	JEPON	JEPON	22419	22927	45346	480	491	970	294	61	360	73	654	67
15		PULEDAGEL	7773	8093	15866	166	173	340	54	32	67	39	121	36
16	BLORA	BLORA	34207	35790	69997	732	766	1498	75	10	76	10	151	10
17		MEDANG	11826	12093	23919	253	259	512	180	71	151	58	331	65
18	BANJAREJO	BANJAREJO	28896	29508	58404	618	631	1250	57	9	56	9	113	9
19	TUNJUNGAN	TUNJUNGAN	22879	23649	46528	490	506	996	36	7	31	6	67	7
20	JAPAH	JAPAH	16799	17480	34279	359	374	734	487	135	527	141	1014	138
21	NGAWEN	NGAWEN	18254	18560	36814	391	397	788	37	9	24	6	61	8
22		ROWOBUNGKUL	10195	10338	20533	218	221	439	523	240	550	249	1073	244
23	KUNDURAN	KUNDURAN	19919	20545	40464	426	440	866	132	31	127	29	259	30
24		SONOKIDUL	11272	11698	22970	241	250	492	56	23	55	22	111	23
25	TODANAN	TODANAN	22535	23983	46518	482	513	995	181	38	190	37	371	37
26		GONDORIYO	5632	5972	11604	121	128	248	27	22	28	22	55	22

TABEL 2. TARGET PENEMUAN KASUS PNEUMONIA BALITA DAN JUMLAH PNEUMONIA BALITA DILAYANI PER KECAMATAN DI KABUPATEN BLORA 2015 [7]

NO	KECAMATAN	PUSKESMAS	JUMLAH BALITA			TARGET PENEMUAN			PNEUMONIA DITANGANI					
			L	P	L+P	L	P	L+P	L	%	P	%	L+P	%
1	JATI	DOPLANG	1214	1095	2309	121	110	326	0	0	0	0	0	0
2		RANDU LAWANG	438	450	888	44	45	135	0	0	0	0	0	0
3	RANDU BLATUNG	RANDU BLATUNG	1323	1447	2770	132	145	417	0	0	0	0	0	0
4		KUTUKAN	1185	1132	2317	119	113	338	6	5,1	6	5,3	12	3,6
5	KRADENAN	MENDEN	1154	1200	2354	115	120	395	0	0	0	0	0	0
6	KEDUNG TUBAN	KEDUNG TUBAN	1291	1189	2480	129	119	382	0	0	0	0	0	0
7		KETUWAN	567	616	1183	57	62	171	0	0	0	0	0	0
8	CEPU	CEPU	1562	1538	3100	156	154	407	1	0,6	0	0	1	0,2
9		NGROTO	586	588	1174	59	59	199	0	0	11	18,7	11	5,5
10		KAPUAN	481	428	909	48	43	131	0	0	0	0	0	0
11	SAMBONG	SAMBONG	821	841	1662	82	84	254	6	7,3	2	2,4	8	3,1
12	JIKEN	JIKEN	1114	1052	2166	111	105	381	0	0	0	0	0	0
13	BOGOREJO	BOGOREJO	695	685	1380	70	69	240	1	1,4	1	1,5	2	0,8
14	JEPON	JEPON	1457	1398	2855	146	140	445	2	1,4	1	0,7	3	0,7
15		PULEDAGEL	556	558	1114	56	56	156	0	0	0	0	0	0
16	BLORA	BLORA	2261	2224	4485	226	222	690	0	0	0	0	0	0
17		MEDANG	845	725	1570	85	73	236	0	0	0	0	0	0
18	BANJAREJO	BANJAREJO	1762	1901	3663	176	190	581	0	0	0	0	0	0
19	TUNJUNGAN	TUNJUNGAN	1556	1542	3098	156	154	457	0	0	0	0	0	0
20	JAPAH	JAPAH	1168	1097	2265	117	110	340	0	0	0	0	0	0
21	NGAWEN	NGAWEN	1372	1298	2670	137	130	366	0	0	0	0	0	0
22		ROWO BUNGKUL	723	721	1444	72	72	204	0	0	0	0	0	0
23	KUNDURAN	KUNDURAN	1548	1331	2879	155	133	366	0	0	0	0	0	0
24		SONOKIDUL	867	867	1734	87	87	229	0	0	0	0	0	0

25	TODANAN	TODANAN	1503	1652	3155	150	165	466	0	0	0	0	0
26		GONDORIYO	369	373	742	37	37	116	0	0	0	0	0

TABEL 3. JUMLAH BALITA DAN JUMLAH PELAYANAN ANAK BALITA PER KECAMATAN DI KABUPATEN BLORA 2015 [7]

NO	KECAMATAN	PUSKESMAS	ANAK BALITA (12-59 BULAN)									
			JUMLAH BALITA			MENDAPAT PELAYANAN (MINIMAL 8 KALI)						
			L	P	L+P	L	%	p	%	L & P		
1	JATI	DOPLANG	1000	925	1925	1000	100	925	100	1925	100	
2		RANDULAWANG	361	358	719	364	100,8	294	82,1	658	91,5	
3	RANDUBLATUNG	RANDUBLATUNG	1080	1136	2216	1080	100	1136	100	2216	100	
4		KUTUKAN	915	961	1876	815	89,1	787	81,9	1602	85,4	
5	KRADENAN	MENDEN	962	994	1956	962	100	994	100	1956	100	
6	KEDUNGTUBAN	KEDUNGTUBAN	1075	939	2014	902	83,9	876	93,3	1778	88,3	
7		KETUWAN	491	987	1478	349	71,1	730	74	1079	73	
8	CEPU	CEPU	1245	1222	2467	1137	91,3	1177	96,3	2314	93,8	
9		NGROTO	464	493	957	464	100	493	100	957	100	
10		KAPUAN	390	361	751	378	96,9	364	100,8	742	98,8	
11	SAMBONG	SAMBONG	698	731	1429	661	94,7	654	89,5	1315	92	
12	IKEN	IKEN	910	912	1822	856	94,1	901	98,8	1757	96,4	
13	BOGOREJO	BOGOREJO	534	538	1072	507	94,9	496	92,2	1003	93,6	
14	JEPON	JEPON	1198	1181	2379	1190	99,3	1132	95,9	2322	97,6	
15		PULEDAGEL	483	454	937	420	87	454	100	874	93,3	
16	BLORA	BLORA	2336	2325	4661	2057	88,1	2134	91,8	4191	89,9	
17		MEDANG	665	604	1269	476	71,6	458	75,8	934	73,6	
18	BANJAREJO	BANJAREJO	1273	1374	2647	1273	100	1374	100	2647	100	
19	FUNJUNGAN	FUNJUNGAN	1198	1289	2487	1198	100	1268	98,4	2466	99,2	
20	JAPAH	JAPAH	916	869	1785	825	90,1	706	81,2	1531	85,8	
21	NGAWEN	NGAWEN	1094	996	2090	1065	97,3	953	95,7	2018	96,6	
22		ROWOBUNGKUL	513	529	1042	513	100	529	100	1042	100	
23	KUNDURAN	KUNDURAN	1259	1085	2344	1259	100	1085	100	2344	100	
24		SONOKIDUL	781	771	1552	582	74,5	559	72,5	1141	73,5	
25	TODANAN	TODANAN	1083	1232	2315	1083	100	1232	100	2315	100	
26		GONDORIYO	302	279	581	302	100	279	100	581	100	

Data tersebut hanya cuplikan tahun 2015. Data tahun 2011, 2012, dan 2014 tidak dicantumkan dalam artikel ini.

B. Preprocessing Data

Tahap preprocessing terdiri atas data cleaning, tranformasi data, reduksi data, dan integrasi data. Proses data cleaning, jika terdapat data kosong maka akan diberi nilai default 0. Reduksi data yaitu menghilangkan atribut-atribut yang tidak diperlukan dalam proses data mining. Pada data penyakit diare dan pneumonia, data direduksi menjadi data per kecamatan, target penemuan per kecamatan, dan jumlah penanganan pasien per kecamatan. Pada data pelayanan anak balita, data direduksi menjadi data per kecamatan, jumlah balita per kecamatan dan jumlah balita yang terlayani per kecamatan. Transformasi data akan mengubah data dari atribut-atribut hasil reduksi ke dalam bentuk persentase. Perhitungan persentase adalah :

Persentase jumlah pasien diare per kecamatan yang tertangani ada pada Rumus (3).

$$D(X) = \frac{\text{Jumlah pasien diare yang tertangani di kecamatan (X)}}{\text{Jumlah target penemuan pasien diare di kecamatan (X)}} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan D(x) : persentase pasien penderita diare di kecamatan X

Persentase jumlah pasien balita pneumonia per kecamatan yang tertangani ada pada Rumus (4)

$$P(X) = \frac{\text{Jumlah pasien pneumonia yang tertangani di kecamatan (X)}}{\text{Jumlah target penemuan pasien pneumonia di kecamatan (X)}} \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan P(x) : persentase pasien balita penderita pneumonia di kecamatan X ada pada Rumus (5)

Persentase jumlah balita per kecamatan yang terlayani

$$L.B(X) = \frac{\text{Jumlah balita yang terlayani minimal 8 kali di kecamatan (X)}}{\text{Jumlah balita di kecamatan (X)}} \times 100\% \dots\dots\dots (5)$$

Keterangan L.B(X) : persentase balita di kecamatan X yang terlayani

Tahap integrasi data adalah menggabungkan hasil transformasi data menjadi sebuah tabel yang siap dilakukan proses data mining. Hasil integrasi data ada pada Tabel 4.

TABEL 4. TEMUAN DIARE, PNEUMONIA DAN ANAK BALITA YANG DAPAT DILAYANI PER-KECAMATAN

KECAMATAN	2011 (%)			2012 (%)			2014 (%)			2015 (%)		
	D	P	L.B	D	P	L.B	D	P	L.B	D	P	L.B
JATI	4,51	4,80	64,11	1,41	0,00	40,12	62,46	0,00	87,16	42,90	0,00	97,69
RANDUBLATUNG	12,30	0,59	61,16	5,54	0,00	74,65	16,54	0,00	90,50	13,71	1,59	93,30
KRADENAN	29,85	0,00	66,38	8,89	0,00	62,86	37,54	0,00	95,52	15,41	0,00	100,00
KEDUNGTUBAN	9,89	0,00	63,91	6,99	0,00	65,84	50,93	0,00	83,48	23,38	0,00	81,82
CEPU	16,80	15,54	64,19	12,09	0,00	82,55	56,66	0,00	75,34	42,44	1,63	96,12
SAMBONG	30,65	0,00	71,04	18,13	0,00	90,63	114,92	0,00	66,96	81,65	3,15	92,02
JIKEN	22,47	0,00	67,42	14,09	0,00	76,53	56,48	0,00	104,15	35,78	0,00	96,43
BOGOREJO	18,77	41,73	70,28	18,77	0,00	71,58	57,12	0,00	82,82	16,93	0,83	93,56
JEPON	14,23	1,86	55,64	11,32	0,00	84,68	51,19	0,00	87,44	59,16	0,50	96,38
BLORA	15,91	14,16	57,18	3,41	0,00	89,10	36,69	0,00	100,78	23,98	0,00	86,42
BANJAREJO	1,21	0,00	67,36	6,63	0,00	100,00	26,18	0,00	115,24	9,04	0,00	100,00
TUNJUNGAN	1,25	0,00	46,58	0,00	0,00	100,00	42,47	0,00	86,85	6,73	0,00	99,16
JAPAH	31,33	0,49	81,92	19,60	0,00	60,21	413,97	0,00	102,47	138,15	0,00	85,77
NGAWEN	8,65	0,82	45,76	9,94	0,00	78,92	42,19	0,00	95,04	92,42	0,00	97,70
KUNDURAN	14,67	0,00	61,31	0,00	0,00	94,64	70,51	0,00	79,33	27,25	0,00	89,45
TODANAN	30,99	11,45	57,67	15,30	0,00	42,37	115,79	0,00	105,43	34,27	0,00	100,00

Keterangan : D= DIARE, P=Pneumonia, L.B=Layanan Balita

C. Klustering menggunakan KMeans

Kluster adalah sekumpulan data yang mempunyai "kemiripan" diantara anggotanya dan memiliki "ketidakmiripan" dengan data pada kluster lainnya. Sebuah kluster adalah sekumpulan data yang digabung bersama karena kemiripannya atau kedekatannya. Klustering adalah proses pengelompokan data pada kluster tertentu hingga semua data dari setiap kluster mempunyai kesamaan pada atribut yang ditentukan.

Langkah-langkah proses klustering diawali dengan penentuan jumlah kluster menggunakan metode Elbow berdasarkan data dari Tabel 4 per tahun. Proses penentuan jumlah kluster terbaik dilakukan menggunakan aplikasi rapidminer, dan diperoleh kesimpulan sudut siku Elbow terbaik untuk semua tahun data (2011, 2012, 2014 dan 2015) terjadi pada jumlah kluster sebanyak 4. Karena jumlah kluster terbaik adalah 4, maka ditentukan kluster (k) = 4, dan pada inialisasi centroid secara acak dipilih 4 kecamatan sebagai pusat kluster.

D. Hasil Proses Klustering

Hasil proses klustering data kesehatan Kabupaten Blora Tahun 2011 pada 3 indikator kesehatan ada pada Tabel 5.

TABEL 5. HASIL KLASTERING DATA KESEHATAN TAHUN 2011

Kecamatan	Kluster	Diare	Pneumonia	Layanan Balita
JATI	klaster_0	4.50	4.80	64.11
RANDUBLATUNG	klaster_0	12.30	0.59	61.16
KEDUNGTUBAN	klaster_0	9.88	0.0	63.91
JEPON	klaster_0	14.22	1.86	55.64
BANJAREJO	klaster_0	1.21	0.0	67.36
TUNJUNGAN	klaster_0	1.25	0.0	46.57
NGAWEN	klaster_0	8.65	0.82	45.76
KUNDURAN	klaster_0	14.66	0.0	61.31
BOGOREJO	klaster_1	18.77	41.73	70.28
KRADENAN	klaster_2	29.85	0.0	66.37
SAMBONG	klaster_2	30.65	0.0	71.04
JIKEN	klaster_2	22.47	0.0	67.42
JAPAH	klaster_2	31.33	0.493	81.92
CEPU	klaster_3	16.79	15.54	64.19
BLORA	klaster_3	15.91	14.16	57.18
TODANAN	klaster_3	30.99	11.48	57.67

TABEL 6. TITIK PUSAT KLASTER AKHIR DAN JUMLAH ITERASI K-MEANS PADA DATA KESEHATAN TAHUN 2011

Layanan Kesehatan	Klaster-0	Klaster_1	Klaster_2	Klaster_3
DIARE	8.34	18.77	28.57	21.24
PNEUMONIA	1.01	41.73	0.12	13.71
L.BALITA	58.23	70.28	71.69	59.68
Konvergen pada Iterasi ke : 3				

Berdasarkan pengamatan titik pada pusat kluster pada Tabel 6 yang merupakan hasil pemrosesan K-Means data pelayanan kesehatan tahun 2011 disimpulkan bahwa terdapat dua buah kluster yang unggul, yaitu Kluster_2 yang unggul di sisi pelayanan penanggulangan diare dan pelayanan balita dan kluster_1 yang unggul di bidang pelayanan penyakit pneumonia.

Kluster_2 terdiri atas beberapa kecamatan yaitu Kradenan, Sambong, Jiken, dan Japah. Sedangkan kluster_1 adalah kecamatan Bogorejo. Hasil Proses Klastering data Kesehatan Blora Tahun 2012 pada 3 indikator adalah sebagaimana pada Tabel 7 berikut :

TABEL 7. HASIL KLASTERING DATA KESEHATAN TAHUN 2012

Kecamatan	Kluster	Diare	Pneumonia	Layanan Balita
JATI	klaster_0	1.41	0.0	40.12
TODANAN	klaster_0	15.30	0.0	42.37
RANDUBLATUNG	klaster_1	5.54	0.0	74.65
CEPU	klaster_1	12.09	0.0	82.55
SAMBONG	klaster_1	18.13	0.0	90.63
JIKEN	klaster_1	14.09	0.0	76.53
JEPON	klaster_1	11.32	0.0	84.68
NGAWEN	klaster_1	9.94	0.0	78.92
BLORA	klaster_2	3.41	0.0	89.11
BANJAREJO	klaster_2	6.63	0.0	100.0
TUNJUNGAN	klaster_2	0.0	0.0	100.0
KUNDURAN	klaster_2	0.0	0.0	94.64
KRADENAN	klaster_3	8.89	0.0	62.86
KEDUNGTUBAN	klaster_3	6.99	0.0	65.84
BOGOREJO	klaster_3	18.77	0.0	71.58
JAPAH	klaster_3	19.60	0.0	60.21

TABEL 8. TITIK PUSAT KLASTER AKHIR DAN JUMLAH IETRASI K-MEANS PADA DATA KESEHATAN TAHUN 2012

Layanan Kesehatan	Klaster_0	Klaster_1	Klaster_2	Klaster_3
DIARE	8.35	11.85	2.51	13.56
PNEUMONIA	0.0	0.0	0.0	0.0
L.BALITA	41.24	81.33	95.94	65.12
Konvergen Pada Iterasi Ke	4			

Berdasarkan pengamatan titik pada pusat kluster pada Tabel 8 yang merupakan hasil pemrosesan K-Means data pelayanan kesehatan tahun 2012 disimpulkan bahwa terdapat satu buah kluster yang unggul di sisi pelayanan penanggulangan diare yaitu Klaster_3 dan Klaster_2 yang unggul di bidang pelayanan balita. Klaster_2 terdiri atas beberapa kecamatan yaitu Blora, Banjarejo, Tunjungan, Kunduran. Sedangkan Klaster_3 adalah kecamatan Kradenan, Kedungtuban, Bogorejo, dan Japah.

Hasil Proses Klastering data Kesehatan Blora Tahun 2014 pada 3 indikator ada pada Tabel 9 sebagai berikut :

TABEL 9. HASIL KLASTERING DATA KESEHATAN TAHUN 2014

Kecamatan	Kluster	Diare	Pneumonia	Layanan Balita
RANDUBLATUNG	klaster_0	16.54	0.0	90.497
KRADENAN	klaster_0	37.54	0.0	95.52
BLORA	klaster_0	36.69	0.0	100.78
BANJAREJO	klaster_0	26.18	0.0	115.24
NGAWEN	klaster_0	42.19	0.0	95.04
JAPAH	klaster_1	413.97	0.0	102.47
SAMBONG	klaster_2	114.92	0.0	66.96
TODANAN	klaster_2	115.79	0.0	105.43
JATI	klaster_3	62.46	0.0	87.16
KEDUNGTUBAN	klaster_3	50.93	0.0	83.48
CEPU	klaster_3	56.66	0.0	75.34
JIKEN	klaster_3	56.48	0.0	104.15
BOGOREJO	klaster_3	57.12	0.0	82.82
JEPON	klaster_3	51.19	0.0	87.44
TUNJUNGAN	klaster_3	42.47	0.0	86.85
KUNDURAN	klaster_3	70.51	0.0	79.33

TABEL 10. TITIK PUSAT KLASTER AKHIR DAN JUMLAH ITERASI K-MEANS PADA DATA KESEHATAN TAHUN 2014

Layanan Kesehatan	Klaster_0	Klaster_1	Klaster_2	Klaster_3
DIARE	31.83	413.97	115.36	55.98
PNEUMONIA	0.0	0.0	0.0	0.0
L.BALITA	99.42	102.47	86.20	85.82
Konvergen pada Iterasi ke	6			

Berdasarkan pengamatan titik pada pusat klaster pada Tabel 10 yang merupakan hasil pemrosesan K-Means data pelayanan kesehatan tahun 2014 disimpulkan bahwa terdapat satu buah klaster yang unggul di sisi pelayanan penanggulangan diare dan pelayanan balita yaitu Klaster_1 . Klaster_1 terdiri atas satu kecamatan yaitu Japah. Data persentase di atas melebihi angka 100 persen untuk data diare di Japah, Sambong, dan Todanan karena jumlah pasien yang ditangani melebihi target. Hasil Proses Klastering data Kesehatan Blora Tahun 2015 pada 3 indikator ada pada Tabel 11 sebagai berikut :

TABEL 11. HASIL KLASTERING DATA KESEHATAN TAHUN 2011

Kecamatan	Klaster	Diare	Pneumonia	Layanan Balita
RANUPLATUNG	klaster_0	13.71	1.59	93.30
KRADENAN	klaster_0	15.41	0.0	100.0
KEDUNGTUBAN	klaster_0	23.38	0.0	81.82
BOGOREJO	klaster_0	16.93	0.83	93.56
BLORA	klaster_0	23.98	0.0	86.42
BANJAREJO	klaster_0	9.04	0.0	100.0
TUNJUNGAN	klaster_0	6.73	0.0	99.16
KUNDURAN	klaster_0	27.25	0.0	89.45
SAMBONG	klaster_1	81.65	3.15	92.02
NGAWEN	klaster_1	92.42	0.0	97.70
JAPAH	klaster_2	138.15	0.0	85.77
JATI	klaster_3	42.90	0.0	97.69
CEPU	klaster_3	42.44	1.63	96.12
JIKEN	klaster_3	35.78	0.0	96.43
JEPON	klaster_3	59.16	0.50	96.38
TODANAN	klaster_3	34.27	0.0	100.0

TABEL 12. TITIK PUSAT KLASTER AKHIR DAN JUMLAH ITERASI K-MEANS PADA KESEHATAN TAHUN 2015

Layanan Kesehatan	Klaster_0	Klaster_1	Klaster_2	Klaster_3
L.BALITA	92.96	94.86	85.77	97.33
DIARE	17.05	87.04	138.15	42.91
PNEUMONIA	0.30	1.57	0.0	0.43
Konvergen pada iterasi ke	3			

Berdasarkan pengamatan titik pada pusat klaster pada Tabel 12 yang merupakan hasil pemrosesan K-Means data pelayanan kesehatan tahun 2015 disimpulkan bahwa terdapat satu buah klaster yang unggul di sisi pelayanan penanggulangan diare yaitu Klaster_2 (Kecamatan Japah). Unggul dalam pelayanan penanggulangan Pneumonia ada di Klaster_1 (Sambong, Ngawen), dan Klaster_3 unggul di pelayanan Balita (Jati, Cepu, Jiken, Jepon, dan Todanan).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil penelitian adalah kumpulan kecamatan-kecamatan yang unggul dalam hal pelayanan balita, penanganan diare dan pneumonia di Kabupaten Blora berdasarkan hasil klastering data penanganan diare, pneumonia, dan pelayanan balita per tahun, yaitu tahun 2011, 2012, 2014 dan 2015 pada Tabel 13.

B. Pembahasan

Tabel 13 menunjukkan nama kecamatan-kecamatan yang unggul dalam penanganan balita, penanganan penyakit diare dan Pneumonia. Tahun 2011 ada 5 kecamatan yang unggul, dimana kecamatan Kradenan, Sambong, Jiken dan Japah unggul dalam pelayanan balita dan penanganan diare. Sedangkan kecamatan Bogorejo unggul dalam penanganan pneumonia. Prestasi ini masih berlanjut bagi kecamatan Kradenan dan Japah dalam hal penanganan diare di tahun 2012. Prestasi pada tahun berikutnya (2014) hanya berlanjut bagi Kecamatan Japah saja, bahkan sampai tahun 2015, Kecamatan Japah unggul dalam penanganan diare. Kecamatan Jiken pernah unggul dalam pelayanan balita pada tahun 2011 tetapi pada tahun-tahun berikutnya tidak masuk dalam klaster unggulan. Kecamatan Jiken kembali masuk dalam klaster unggulan pada tahun 2015 dalam hal pelayanan balita setelah sempat masuk ke klaster menengah pada tahun 2012 dan 2014.

TABEL 13. HASIL TITIK PUSAT KLASTER DATA KESEHATAN TAHUN 2015

2011	2012	2014	2015
L.BALITA	L.BALITA	L.BALITA	L.BALITA
Kradenan, Sambong, Jiken, dan Japah	Blora, Banjarejo, Tunjungan, Kunduran	Japah	Jati, Cepu, Jiken, Jepon, dan Todanan
DIARE	DIARE	DIARE	DIARE
Kradenan, Sambong, Jiken, dan Japah	Kradenan, Kedungtuban, Bogorejo, dan Japah	Japah	Japah
PNEUMONIA	PNEUMONIA	PNEUMONIA	PNEUMONIA
Bogorejo			Sambong, Ngawen

IV. PENUTUP

Berdasarkan hasil proses klusterisasi dapat disimpulkan bahwa secara umum semua kecamatan di Kabupaten Blora pada tahun 2015 terjadi peningkatan pelayanan balita, penanganan penyakit diare dan penyakit pneumonia setelah sempat turun di tahun 2014. Ada beberapa kecamatan tertentu yang melakukan pelayanan balita, penanganan diare dan pneumonia lebih banyak di atas kecamatan yang lain, yaitu Kecamatan Jati, Cepu, Jiken, Jepon, Todanan, Japah, Sambong, dan Ngawen. Khusus Kecamatan Japah adalah kecamatan dengan prestasi penanganan diare yang tertinggi.

Penelitian lebih lanjut adalah perlunya analisis klusterisasi pada data kesehatan yang lain misalnya pada penyakit-penyakit selain diare dan pneumonia termasuk pemantauan layanan ibu hamil dan menyusui. Skala kasus dapat diperluas untuk kabupaten-kabupaten yang dipilih karena memenuhi kriteria tertentu, atau pada skala yang lebih luas, misalnya skala propinsi. Pengujian klusterisasi dengan metode data mining yang lain perlu dilakukan untuk melihat perbandingannya. Butuh data yang lebih detil untuk analisis lebih mendalam, bukan hanya data rekapitulasi.

REFERENSI

- [1] Departemen Kesehatan Ri, *Indeks Pembangunan Kesehatan Masyarakat*, Kementerian Kesehatan Ri, Jakarta, 2010.
- [2] P. Tan, M. Steinbach, V. Kumar, *Introduction To Data Mining*, Boston, Usa: Pearson International Edition, 2005.
- [3] Atthina, N Dan Iswari, L., *Klusterisasi Data Kesehatan Penduduk Untuk Menentukan Rentang Derajat Kesehatan Daerah Dengan Metode K-Means*, Snati 2014 Yogyakarta.
- [4] NUGRAHA, J.A.M., DAN KUSUMAWATI, Y., *Data Mining Dengan Metode Klustering Untuk Pengolahan Informasi Persediaan Obat Pada Puskesmas Pandanaran Semarang*, Prodi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro
- [5] Bastian, A., Sujadi, H., Febrianto, G., *Penerapan Algoritma K-Means Klustering Analysis Pada Penyakit Menular Manusia (Studi Kasus Kabupaten Majalengka)*, Jurnal Sistem Informasi (Journal Of Information System), Volume 14, Issue 1, April 2018
- [6] D. Larose, *Introduction To Data Mining*, Penerbit Wiley And Sons, 2005.
- [7] *DINAS KESEHATAN KABUPATEN BLORA, PROFIL KESEHATAN KABUPATEN BLORA TAHUN 2015, BLORA INDONESIA*