

Tingkat Efisiensi Penggunaan Resep Dokter Spesialis Menggunakan Metode K-Means Clustering

Sharon^{1✉}, Sarjon Defit², Gunadi Widi Nurcahyo³

^{1,2,3}Universitas Putra Indonesia YPTK Padang
sharon.ng86@gmail.com

Abstract

The National Formulary (Fornas) is a list of drugs stipulated in a Decree of the Minister of Health of the Republic of Indonesia, which is used as a guideline for hospitals in drug supply for participants of the National Health Insurance (JKN) program. Doctor's prescription is one indicator of the quality of hospital services. Prescribing drugs based on guidelines will provide efficiency in the supply of drugs. The purpose of this study was to facilitate controlling drug supplies, safe use of drugs and control costs and quality of treatment. K-Means Clustering is a method of grouping data into clusters using the K-Means algorithm. The data used in this study was a specialist doctor's prescription in December 2019 which was sourced from the Pharmacy department of the Meranti Islands District Hospital. The results of this research with the K-Means Clustering method consisted of 3 (three) clusters, namely cluster 0 obeying Fornas as many as 2 polyclinics, cluster 1 being less obedient to Fornas as many as 2 polyclinics and cluster 2 not obeying Fornas as many as 3 polyclinics. This research can be used as a reference and evaluation to hospital management on the efficiency level of using specialist doctor's prescriptions in improving the quality of hospital services.

Keywords: Data Mining, K-Means, Clustering, Prescription, National Formulary.

Abstrak

Formularium Nasional (Fornas) adalah daftar obat yang ditetapkan dalam Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, yang dijadikan pedoman bagi rumah sakit dalam persediaan obat untuk peserta program Jaminan Kesehatan Nasional (JKN). Resep Dokter merupakan salah satu indikator mutu pelayanan rumah sakit. Peresepan obat berdasarkan pedoman akan memberikan efisiensi terhadap persediaan obat. Tujuan penelitian ini untuk mempermudah dalam pengontrolan persediaan obat, penggunaan obat yang aman serta pengendalian biaya dan mutu pengobatan. K-Means Clustering merupakan metode pengelompokan data menjadi cluster menggunakan algoritma K-Means. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa resep dokter spesialis bulan Desember tahun 2019 yang bersumber dari bagian Farmasi RSUD Kabupaten Kepulauan Meranti. Hasil dari penelitian metode K-Means Clustering ini terdapat 3 (tiga) cluster yaitu cluster 0 patuh Fornas sebanyak 2 poliklinik, cluster 1 kurang patuh Fornas sebanyak 2 poliklinik dan cluster 2 tidak patuh Fornas sebanyak 3 poliklinik. Penelitian ini dapat dijadikan referensi dan evaluasi kepada manajemen rumah sakit terhadap tingkat efisiensi penggunaan resep dokter spesialis dalam meningkatkan mutu pelayanan rumah sakit.

Kata kunci: Data Mining, K-Means, Clustering, Resep Dokter, Formularium Nasional.

© 2021 JIDT

1. Pendahuluan

Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Kabupaten Kepulauan Meranti merupakan satu-satunya rumah sakit yang ada di Kabupaten Kepulauan Meranti. RSUD berupaya memberikan pelayanan prima kepada masyarakat baik dari segi pelayanan maupun fasilitas penunjang lainnya. Pasien yang berobat ke rumah sakit ini adalah rata-rata peserta program Jaminan Kesehatan Nasional (JKN).

Obat merupakan hal utama yang harus diperhatikan RSUD mulai dari persediaan obat, penggunaan obat yang aman serta pengendalian biaya dan mutu pengobatan. Oleh karena itu, Rumah Sakit mengikuti acuan yang diberikan oleh Menteri Kesehatan yang tertuang dalam Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia tentang Formularium Nasional (Fornas). Fornas terdiri dari daftar obat yang akan diberikan kepada peserta JKN. Kepatuhan Fornas salah satu

indikator mutu nasional yang wajib diukur oleh Komite Peningkatan Mutu dan Keselamatan Pasien (PMKP) RSUD terhadap resep para dokter. Ketidapatuhan pemberian resep oleh dokter spesialis kerap kali terjadi, sehingga menyulitkan dalam pengontrolan persediaan obat, penggunaan obat yang aman serta pengendalian biaya dan mutu pengobatan.

Knowledge Discovery in Database (KDD) adalah suatu proses untuk menemukan hubungan dan pola baru dengan menyaring data yang besar menggunakan teknik pengenalan pola statistik dan matematika [1]. *Data Mining* merupakan bagian dari proses KDD. *Data Mining* adalah istilah uraian sebuah penemuan pengetahuan dalam basis data dengan menggunakan Teknik statistik, matematika, kecerdasan, dan machine learning untuk mengekstraksi pengetahuan dan informasi yang berguna dari basis data jumlah besar. *Clustering* adalah metode *Data Mining* dimana proses

pengelompokan titik data ke dalam dua kelompok atau lebih dengan kelompok yang sama lebih mirip daripada di dalam kelompok berbeda hanya berdasarkan informasi yang ada dengan poin data. K-Means adalah salah satu algoritma dari *clustering* yang mampu meminimalkan jarak dari data ke klasternya.

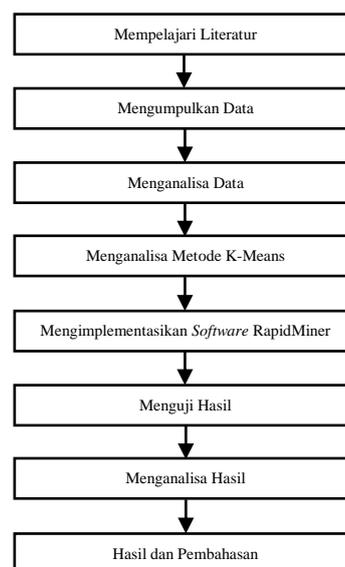
Beberapa penelitian telah menggunakan metode K-Means *Clustering* di bidang kesehatan diantaranya dengan penerapan algoritma K-Means untuk *clustering* data obat dari laporan pemakaian dan lembar permintaan obat kemudian terbagi kelompok pemakaian sedikit, sedang dan tinggi [2]. Metode K-Means *Clustering* untuk klasterisasi data rekam medis pasien dan memberikan informasi baru mengenai pengelompokan penyebaran penyakit di setiap kecamatan [3]. Penerapan metode K-Means *Clustering* untuk mengelompokkan data yang terjangkau DBD dan terdapat kelompok kasus tingkat tinggi, tingkat sedang dan tingkat rendah [4].

Ada juga penelitian selain bidang kesehatan antara lain Implementasi algoritma K-Means *Clustering* untuk mengelompokkan data kecelakaan dan menggambarkan *cluster* jarang, rawan dan sangat rawat kecelakaan [5]. Klasterisasi dengan metode K-Means *Clustering* untuk mengklaster data dapodikdasmen untuk mengelompokkan kategori kurang diminati, cukup diminati dan sangat diminati [6]. Implementasi K-Means *Clustering* dari data hasil ujian nasional tingkat SMP untuk memperoleh klaster nilai ujian nasional tinggi, rendah dan sedang [7]. Implementasi metode K-Means *Clustering* dari data mahasiswa untuk mengelompokkan prediksi lulus tepat waktu dan lulus tidak tepat waktu [8].

Penelitian internasional juga membahas implementasi K-Means *Clustering* mengelompokkan beban kerja *cloud* menggunakan K-Means dengan campuran model Gaussian [9]. Ada juga membahas tentang seberapa banyak K-Means dapat ditingkatkan dengan menggunakan inisialisasi dan pengulangan yang lebih baik [10]. Perbaikan untuk menentukan jumlah klaster di K-Means untuk *database* inovasi di SMEs [11]. Survei algoritma pengelompokan untuk konteks industri menggunakan indeks validitas internal, K-Means, Hirarki Aglomeratif, DBSCAN dan SOM [12]. Terakhir penelitian tentang metode abstraksi fitur umum untuk algoritma *clustering* dengan algoritma K-Means, DBSCAN dan Bitch [13].

2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan studi literatur dengan cara mengumpulkan teori-teori yang diperoleh dari jurnal dan buku yang pembahasannya sesuai dengan penelitian ini yaitu dengan metode K-Means *Clustering*. Kerangka kerja penelitian ini digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Proses *Knowledge Discovery In Database*

Berdasarkan kerangka kerja penelitian tersebut di atas, maka dapat diuraikan sebagai berikut :

a. Mempelajari Literatur

Mempelajari literatur yang dipilih dari penelitian-penelitian sebelumnya yaitu yang membahas tentang algoritma K-Means untuk mengidentifikasi masalah di bagian farmasi RSUD Kabupaten Kepulauan Meranti.

b. Mengumpulkan Data

Mengumpulkan data dan informasi yang diperlukan dengan metode wawancara dan penelitian lapangan di mana data diambil dari bagian Farmasi RSUD Kabupaten Kepulauan Meranti adalah data dari resep obat yang terdiri dari nama pasien, nomor rekam medis pasien, nama poliklinik, jenis obat dan dokter spesialis.

c. Menganalisa Data

Data yang dikumpulkan berupa data obat dari resep dokter spesialis kemudian dianalisa dalam bentuk *file Excel* untuk dijadikan bahan penemuan pengetahuan baru.

d. Menganalisa Metode K-Means

Tahapan ini dilakukan untuk menentukan kelompok dokter spesialis dengan menggunakan algoritma K-Means dalam proses pengelompokan kepatuhan terhadap fornas.

e. Mengimplementasikan Software RapidMiner

Data yang sudah dianalisa diimplementasikan menggunakan *Software RapidMiner Studio*.

f. Menguji Hasil

Melakukan pengujian hasil yaitu :

1. Melakukan perhitungan manual menggunakan rumus
2. Melakukan pengujian terhadap hasil dari perhitungan menggunakan *software RapidMiner*

3. Melakukan validasi dengan cara membandingkan antara kedua hasil tersebut.

g. Menganalisa Hasil

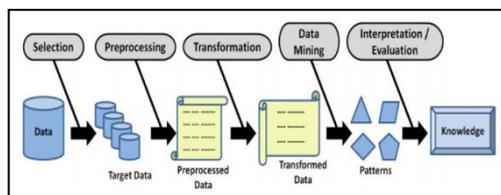
Menganalisa hasil untuk mengetahui keakuratan yang dihasilkan dari *Software* Rapid Miner dalam penerapan algoritma K-Means.

h. Hasil dan Pembahasan

Tahap ini dilakukan untuk mengimplementasikan algoritma K-Means berdasarkan data resep dokter spesialis untuk mengetahui tingkat efesiensi penggunaan resep dokter spesialis di RSUD Kabupaten Kepulauan Meranti.

2.1. Knowledge Discovery in Database (KDD)

KDD merupakan sebutan dari Data Mining [14]. Dimana KDD ini merupakan proses untuk menemukan hubungan dan pola baru dengan menyaring data yang besar menggunakan teknik pengenalan pola statistik dan matematika. Proses KDD dapat dilihat pada Gambar 2 [15].



Gambar 2. Proses Knowledge Discovery In Database

Berikut penjelasan dari proses KDD :

a. Data Selection

Digunakan untuk menentukan variabel agar tidak terjadi kesamaan dan perulangan dalam pengolahan *Data Mining*.

b. Preprocessing

Preprocessing terdiri 2 (dua) tahap yaitu : *Data Cleaning* untuk menghilangkan *noise* dan *missing value* yang tidak diperlukan serta data yang tidak relevan dan *Data Integration* yang dilakukan pada atribut yang mengidentifikasi entitas yang unik.

c. Transformation

Transformasi data sesuai format ekstensi yang membutuhkan format khusus sebelum diproses pada *Data Mining*.

d. Data Mining

Proses untuk mendapatkan pengetahuan baru dari data yang diproses.

e. Evaluation / Interpretation

Mengidentifikasi pola yang menarik ke dalam *knowledge base* yang diidentifikasi. Pola yang dihasilkan untuk menilai kajian yang ada memenuhi target yang diinginkan.

f. Knowledge

Pengetahuan baru yang dihasilkan dapat dipahami oleh orang yang akan dijadikan acuan pengambilan keputusan.

2.2. Data Mining

Data Mining adalah proses kegiatan mengumpulkan data dalam jumlah yang banyak untuk diekstraksi menjadi suatu informasi yang dapat digunakan [16].

2.3. Clustering

Clustering merupakan metode dalam mencari dan mengelompokkan data dengan kemiripan karakteristik antara satu data dengan data lainnya dengan tujuan mengelompokkan objek ke dalam kelompok sehingga terdapat data yang semirip mungkin di dalam kluster [17]. Dalam *clustering* ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk menentukan jarak antar kluster yaitu sebagai berikut [18]:

a. *Single Link*, menentukan jarak terkecil antara satu elemen dalam kluster dengan elemen lain di kluster yang berbeda.

b. *Complete Link*, menentukan jarak terbesar antara satu elemen dalam kluster dengan elemen lain di kluster yang berbeda.

c. *Average*, menentukan jarak rata-rata antara satu elemen dalam kluster dengan elemen lain di kluster yang berbeda.

d. *Centroid*, menentukan jarak antara centroid tiap kluster dengan centroid kluster lainnya.

e. *Medoid*, menentukan jarak antara *medoid* dari tiap kluster dengan *medoid* kluster lainnya.

2.4. Algoritma K-Means

K-Means merupakan salah satu metode *Data Mining* dimana metode ini dilakukan mengelompokkan data dengan partisi yang pemodelannya tanpa supervisi. Data dikelompokkan dalam beberapa kelompok dan masing-masing kelompok memiliki karakteristik yang sama dan karakteristik dengan kelompok lain [19]. Hasil *clustering* K-Means sangat bergantung pada jumlah kluster tertentu sebagai input. Jika perkiraan jumlah kluster tidak cocok dengan solusi akhir maka kemungkinan pengelompokan sangat rendah. Sementara untuk mendapatkan jumlah k sebagai masukan pada K-Means bukan pekerjaan yang mudah karena pengguna membutuhkan nomor spesifikasi kluster sebelumnya. Dalam proses perhitungan algoritma K-Means diperlukan rumus *Euclidean Distance* untuk menghitung jarak ke *centroid*. Berikut adalah rumus *Euclidean Distance* :

$$E_{xy} = \sqrt{(R_x - R_y)^2 + (S_x - S_y)^2 + \dots + (Z_x + Z_y)^2} \quad (1)$$

Dimana :

E_{xy} : Jarak antara objek ke-x dengan objek ke-y;

R_x : Nilai / data objek R ke-x;

R_y : Nilai / data objek R ke-y;

S_x : Nilai / data objek S ke-x;

S_y : Nilai / data objek S ke-y;

Z_x : Nilai / data objek Z ke-x;

Z_y : Nilai / data objek Z ke-y.

Kemudian dalam menentukan titik *centroid* yang fungsinya untuk mendapatkan nilai *centroid* baru maka diperlukan rumus perhitungan sebagai berikut :

$$P_i = \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{\sum a} \quad (2)$$

Dimana :

P_i : *Centroid* dari klaster ke-i;

a_1 : Nilai data ke-1 yang ada di dalam klaster;

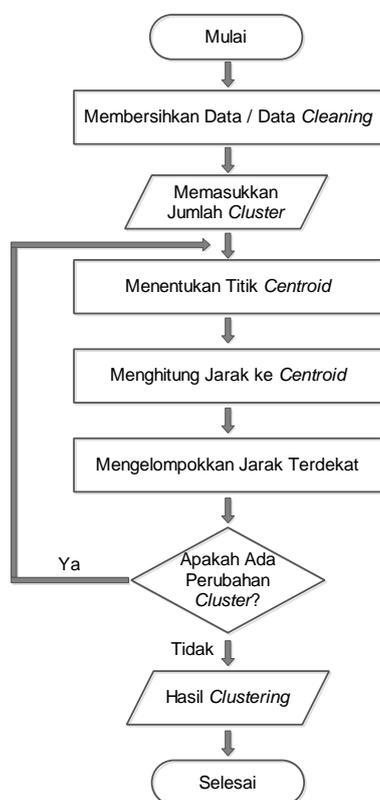
a_2 : Nilai data ke-2 yang ada di dalam klaster;

a_n : Nilai data ke-n yang ada di dalam klaster;

$\sum a$: Jumlah data anggota klaster.

3. Hasil dan Pembahasan

Pembahasan ini menggunakan data resep dokter spesialis bulan Desember tahun 2019 yang diperoleh dari bagian Farmasi RSUD Kabupaten Kepulauan Meranti Bulan Desember Tahun 2019. Berikut adalah proses K-Means *Clustering* yang digambarkan dalam bentuk *flowchart* pada Gambar 3.



Gambar 3. *Flowchart* Proses K-Means *Clustering*

3.1. Membersihkan Data / Data Cleaning

Data Cleaning merupakan proses pemilihan, pengurangan atau perbaikan data rangkap dan membuang data yang tidak digunakan serta mengecek kesalahan pada data dianggap tidak konsisten. Data yang diambil dari Bagian Farmasi RSUD Kabupaten Kepulauan Meranti dilakukan pembersihan data dengan tujuan memudahkan proses perhitungan metode K-Means.

3.2. Memasukkan Jumlah Cluster

Untuk memasukkan jumlah cluster langkah pertama yang harus dilakukan yaitu dengan menentukan berapa jumlah *cluster* yang diinginkan. Kemudian *cluster* yang sudah ditentukan itu akan menjadi dasar untuk pengambilan keputusan. Jumlah cluster pada penelitian ini dibagi menjadi 3 (tiga) *cluster* yang akan menentukan hasil untuk tingkat efisiensi penggunaan resep dokter spesialis. *Cluster* tersebut dikategorikan menjadi patuh Fornas untuk *cluster* 0 (C0), kurang patuh Fornas untuk *cluster* 1 (C1) dan tidak patuh Fornas untuk *cluster* 2 (C2).

3.3. Menentukan Titik Centroid

Menentukan titik *centroid* dilakukan secara acak yaitu dengan mengambil data dari 3 (tiga) poliklinik berbeda antara lain poliklinik anak, *internis* dan *obgyn* dengan mengambil data poliklinik, dokter dan formularium nasional. Data *centroid* awal yang diambil secara acak dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data *Centroid* Awal

<i>Centroid</i>	Poliklinik	Dokter	Formularium Nasional
C1	1	1	2
C2	3	5	1
C3	4	8	1

Dari Tabel 1 dapat dilihat terdapat 3 (tiga) data *centroid* awal yang terdiri dari data poliklinik, dokter dan formularium nasional yakni C1 dengan nilai *centroid* (1, 1, 2), kemudian C2 dengan nilai *centroid* (3, 5, 1) dan C3 dengan nilai *centroid* (4, 8, 1).

3.4. Menghitung Jarak ke Centroid (Iterasi ke-1)

Untuk menghitung jarak ke *centroid* digunakan rumus *Euclidean Distance* gunanya untuk memilih selisih tiap objek ke tiap *centroid* yang diambil dari poliklinik, dokter dan formularium nasional. Proses perhitungannya sebagai berikut :

1. Perhitungan *cluster* 0 (C0)

Proses perhitungan selisih data ke-1 (E_1) diambil dari nomor urut 1 (satu) dari tabel 2 dengan data poliklinik, dokter dan formularium nasional (1, 1, 1) dan akan dihitung dengan data *centroid* awal C1 yang mempunyai nilai *centroid* (1, 1, 2) sebagai berikut:

$$E_1 = \sqrt{(1 - 1)^2 + (1 - 1)^2 + (1 - 2)^2} = 1$$

2. Perhitungan *cluster* 1 (C1)

Proses perhitungan selisih data ke-1 (E_1) diambil dari nomor urut 1 (satu) dari tabel 2 dengan data poliklinik, dokter dan formularium nasional (1, 1, 1) dan akan dihitung dengan data *centroid* awal C2 yang mempunyai nilai *centroid* (3, 5, 1) sebagai berikut:

$$E_1 = \sqrt{(1 - 3)^2 + (1 - 5)^2 + (1 - 1)^2} = 4,4721$$

3. Perhitungan *cluster* 2 (C2)

Proses perhitungan selisih data ke-1 (E_1) diambil dari nomor urut 1 (satu) dari tabel 2 dengan data poliklinik, dokter dan formularium nasional (1, 1, 1) dan akan

dihitung dengan data *centroid* awal C3 yang mempunyai nilai *centroid* (4, 8, 1) sebagai berikut :

$$E_1 = \sqrt{(1 - 4)^2 + (1 - 8)^2 + (1 - 1)^2} = 7,6158$$

3.5. Mengelompokkan Jarak Terdekat (Iterasi ke-1)

Setelah mendapat hasil perhitungan jarak ke *centroid* dari iterasi ke-1, maka langkah selanjutnya dilakukan pengelompokan jarak terdekat berdasarkan hasil yang didapat pada tabel sebelumnya.

Tabel 2. Kelompok Data *Cluster* 0 Iterasi Ke-1

No	Jarak / Selisih ke <i>Centroid</i>			Selisih Terdekat <i>Cluster</i>	<i>Cluster</i>		
	C1	C2	C3		C0	C1	C2
1	1	4,4721	7,6158	1	1		
2	0	4,5826	7,6811	0	1		
3	1	4,4721	7,6158	1	1		
4	0	4,5826	7,6811	0	1		
5	0	4,5826	7,6811	0	1		
6	0	4,5826	7,6811	0	1		
7	1,4142	3,6056	6,7082	1,4142	1		
8	1,4142	3,6056	6,7082	1,4142	1		
9	1	3,7417	6,7823	1	1		
10	1,4142	3,6056	6,7082	1,4142	1		
11	1,4142	3,6056	6,7082	1,4142	1		
12	1,4142	3,6056	6,7082	1,4142	1		
14	2,2361	2,4495	5,4772	2,2361	1		
18	2,2361	2,4495	5,4772	2,2361	1		
Jumlah					14		

Hasil pengelompokan data *cluster* 0 untuk kategori patuh Fornas dari iterasi ke-1 pada Tabel 2 terlihat bahwa terdapat 14 data.

Tabel 3. Kelompok Data *Cluster* 1 Iterasi Ke-1

No	Jarak / Selisih ke <i>Centroid</i>			Selisih Terdekat <i>Cluster</i>	<i>Cluster</i>		
	C1	C2	C3		C0	C1	C2
13	2,4495	2,2361	5,3852	2,2361		1	
15	2,4495	2,2361	5,3852	2,2361		1	
16	2,4495	2,2361	5,3852	2,2361		1	
17	2,4495	2,2361	5,3852	2,2361		1	
19	3,3166	1,4142	4,4721	1,4142		1	
20	3,1623	1,7321	4,5826	1,7321		1	
21	3,1623	1,7321	4,5826	1,7321		1	
22	3,3166	1,4142	4,4721	1,4142		1	
23	3,3166	1,4142	4,4721	1,4142		1	
24	3,3166	1,4142	4,4721	1,4142		1	
25	4,4721	1	3,3166	1		1	
26	4,5826	0	3,1623	0		1	
27	4,4721	1	3,3166	1		1	
28	4,5826	0	3,1623	0		1	
29	4,4721	1	3,3166	1		1	
30	4,4721	1	3,3166	1		1	
31	5,3852	1,4142	2,4495	1,4142		1	
32	5,4772	1	2,2361	1		1	
33	5,4772	1	2,2361	1		1	
34	5,3852	1,4142	2,4495	1,4142		1	
35	5,3852	1,4142	2,4495	1,4142		1	
Jumlah						21	

Hasil pengelompokan data *cluster* 1 untuk kategori kurang patuh Fornas dari iterasi ke-1 pada Tabel 3 terlihat bahwa terdapat 21 data.

Tabel 4. Kelompok Data *Cluster* 2 Iterasi Ke-1

No	Jarak / Selisih ke <i>Centroid</i>			Selisih Terdekat <i>Cluster</i>	<i>Cluster</i>		
	C1	C2	C3		C0	C1	C2
36	7,6811	3,1623	0	0			1
37	7,6811	3,1623	0	0			1
38	7,6811	3,1623	0	0			1
39	7,6811	3,1623	0	0			1
40	6,7823	2,2361	1	1			1
41	6,7823	2,2361	1	1			1
42	6,7823	2,2361	1	1			1
43	6,7823	2,2361	1	1			1
44	6,7823	2,2361	1	1			1
45	6,7823	2,2361	1	1			1
46	8,5440	4,2426	1,4142	1,4142			1
47	8,5440	4,2426	1,4142	1,4142			1
48	8,5440	4,2426	1,4142	1,4142			1
49	8,6023	4,1231	1	1			1
50	8,6023	4,1231	1	1			1
Jumlah							15

Hasil pengelompokan data *cluster* 2 untuk kategori tidak patuh Fornas dari iterasi ke-1 pada Tabel 4 terlihat bahwa terdapat 15 data.

3.6. Menentukan Titik *Centroid* (Iterasi Ke-1)

Setelah proses pengelompokan jarak terdekat dari hasil perhitungan iterasi ke-1, maka dilakukan pembaharuan nilai *centroid*. Berikut proses perhitungannya :

1. *Cluster* 0 (C0) sebanyak 14 data dengan nomor urut (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 18)

$$P0(a_1) = \frac{1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 2 + 2}{14} = 1,1429$$

$$P0(a_2) = \frac{1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 3 + 3}{14} = 1,7143$$

$$P0(a_3) = \frac{1 + 2 + 1 + 2 + 2 + 2 + 1 + 1 + 2 + 1 + 1 + 1 + 2 + 2}{14} = 1,5$$

2. *Cluster* 1 (C1) sebanyak 21 data dengan nomor urut (13, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35)

$$P1(a_1) = \frac{2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3}{21} = 2,5238$$

$$P1(a_2) = \frac{3 + 3 + 3 + 3 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 6 + 6 + 6 + 6}{21} = 4,5714$$

$$P1(a_3) = \frac{1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 2 + 2 + 1 + 1 + 1 + 2 + 1 + 2 + 1 + 2 + 2 + 1 + 1 + 2 + 2}{21} = 1,4286$$

3. *Cluster* 2 (C2) sebanyak 15 data dengan nomor urut (36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50)

$$P2(a_1) = \frac{4+4+4+4+4+4+4+4+4+4+4+4+4+4+4}{15} = 4$$

$$P2(a_2) = \frac{8+8+8+8+7+7+7+7+7+7+9+9+9+9+9}{15} = 7,9333$$

$$P2(a_3) = \frac{1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+2+2+2+1+1}{15} = 1,2$$

Jika proses perhitungan di atas telah selesai, maka hasil dari perhitungan tersebut digunakan sebagai titik *centroid* baru untuk proses perhitungan iterasi Ke-2. Data *centroid* baru dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Data *Centroid* Baru Iterasi Ke-1

<i>Centroid</i>	Poliklinik	Dokter	Formularium Nasional
C1	1	2	2
C2	3	5	1
C3	4	8	1

Dari Tabel 5 dapat dilihat terbentuk data *centroid* baru iterasi ke-1 yang nantinya akan digunakan untuk proses perhitungan kembali iterasi berikutnya. Langkah selanjutnya dilakukan kembali proses perhitungan dari poin 3.4 sampai 3.6 untuk iterasi ke-2 hingga menemukan hasil perhitungan jarak ke *centroid* baru iterasi berikutnya tidak terjadi perubahan dengan kata lain hasilnya sama dengan iterasi sebelumnya. Maka proses perhitungan dihentikan.

Berdasarkan hasil perhitungan pada iterasi ke-3 maka didapatkan hasil *cluster* berupa *cluster* 0 (C0) sebanyak 18 data untuk kategori patuh Fornas, *cluster* 1 (C1) sebanyak 17 data untuk kategori kurang patuh Fornas dan *cluster* 2 (C2) sebanyak 15 data untuk kategori tidak patuh Fornas. Berikut adalah hasil *clustering* untuk kategori patuh Fornas :

Tabel 6. *Cluster* 0 Kategori Patuh Fornas

No	Poliklinik	Dokter	Formularium Nasional
1	1	1	1
2	1	1	2
3	1	1	1
4	1	1	2
5	1	1	2
6	1	1	2
7	1	2	1
8	1	2	1
9	1	2	2
10	1	2	1
11	1	2	1
12	1	2	1
13	2	3	1
14	2	3	2
15	2	3	1
16	2	3	1
17	2	3	1
18	2	3	2

Tabel 6 menunjukkan hasil *cluster* 0 dengan kategori patuh Fornas terhadap resep dokter spesialis di RSUD Kabupaten Kepulauan Meranti yang mana berasal dari poliklinik 1 dan 2 yaitu poliklinik Anak dan Bedah. Dokter yang patuh Fornas adalah 1, 2 dan 3 dengan nama dr. Hendra Salim, Sp.A, dr. Silvia Sudarmadji, Sp.A dan dr. Erik Witular, Sp.B.

Tabel 7. *Cluster* 1 Kategori Kurang Patuh Fornas

No	Poliklinik	Dokter	Formularium Nasional
1	2	4	1
2	2	4	2
3	2	4	2
4	2	4	1
5	2	4	1
6	2	4	1
7	3	5	2
8	3	5	1
9	3	5	2
10	3	5	1
11	3	5	2
12	3	5	2
13	3	6	2
14	3	6	1
15	3	6	1
16	3	6	2
17	3	6	2

Tabel 7 menunjukkan hasil *cluster* 1 dengan kategori kurang patuh Fornas terhadap resep dokter spesialis di RSUD Kabupaten Kepulauan Meranti yang mana berasal dari poliklinik 2 dan 3 yaitu poliklinik Bedah dan *Internis*. Dokter yang kurang patuh Fornas adalah 4, 5 dan 6 dengan nama dr. Indra Wiradinata, Sp.B, dr. Nuzki Yofanda, Sp.PD dan dr. Rahmi Sahreni, Sp.PD.

Tabel 8 *Cluster* 2 Kategori Tidak Patuh Fornas

No	Poliklinik	Dokter	Formularium Nasional
1	4	8	1
2	4	8	1
3	4	8	1
4	4	8	1
5	4	7	1
6	4	7	1
7	4	7	1
8	4	7	1
9	4	7	1
10	4	7	1
11	4	9	2
12	4	9	2
13	4	9	2
14	4	9	1
15	4	9	1

Tabel 8 menunjukkan hasil *cluster* 1 dengan kategori tidak patuh Fornas terhadap resep dokter spesialis di RSUD Kabupaten Kepulauan Meranti yang mana mana berasal dari poliklinik 4 yaitu poliklinik *Obgyn* atau sering disebut dengan kebidanan dan kandungan. Dokter yang tidak patuh Fornas adalah 8, 7 dan 9

dengan nama dr. Valentina Anita, Sp. OG, dr. Singgih Prasetyo, Sp. OG dan dr. Azharul Yusri, Sp. OG.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode K-Means *Clustering* terhadap tingkat efisiensi penggunaan resep dokter spesialis, maka terdapat 3 (tiga) cluster terhadap kepatuhan Fornas yaitu kategori patuh Fornas (C0) sebanyak 18 data yang berasal dari poliklinik Anak dan Bedah, kategori kurang patuh Fornas (C1) sebanyak 17 data yang berasal dari poliklinik Bedah dan Internis dan kategori tidak patuh Fornas (C3) sebanyak 15 data yang berasal dari poliklinik *Obygn*.

Daftar Rujukan

- [1] Manurung, O., & Hasugian, P. S. (2019). *Analisa Algoritma Apriori Untuk Peminjaman Buku Pada Perpustakaan SMA 1 Silima Pungga-Pungga Parongil. Remik : Riset dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer*, 4(1), 154-160.
- [2] Maulida, L. (2018). Penerapan Data Mining dalam Mengelompokkan Kunjungan Wisatawan Ke Objek Wisata Unggulan Di Prov. DKI Jakarta dengan K-Means. *JISKA (Jurnal Informatika Sunan Kalijaga)*, 2(3), 167-174. DOI: <http://doi.org/10.14421/jiska.2018.23-06>.
- [3] Ali, A. (2019). Klasterisasi Data Rekam Medis Pasien Menggunakan Metode K-Means Clustering di Rumah Sakit Anwar Medika Balong Bendo Sidoarjo. *MATRIK : Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer*, 19(1), 186-195. DOI: <http://doi.org/10.30812/matrik.v19i1.529>.
- [4] Fatmawati, K., & Windarto, A. P. (2018). Data Mining: Penerapan Rapidminer dengan K-Means Cluster Pada Daerah Terjangkit Demam Berdarah Dengue (DBD) Berdasarkan Provinsi. *Computer Engineering, Science and System Journal*, 3(2), 173-178. DOI: <http://doi.org/10.24114/cess.v3i2.9661>.
- [5] Nalendra, A. K., Mujiono, M., Akhsani, R., & Utama, A. S. W. (2020). Implementasi Algoritma K-Mean dalam Pengelompokan Data Kecelakaan di Kabupaten Kediri. *VOCATECH: Vocational Education and Technology Journal*, 1(2), 53-60. DOI: <http://doi.org/10.38038/vocatech.v1i2.28>.
- [6] Oktarian, S., Defit, S., & Sumijan. (2020). Klasterisasi Penentuan Minat Siswa dalam Pemilihan Sekolah Menggunakan Metode Algoritma K-Means Clustering. *Jurnal Informasi dan Teknologi*, 2(3), 68-75. DOI: <http://doi.org/10.37034/jidt.v2i3.65>
- [7] Aditya, A., Jovian, I., & Sari, B. N. (2020). Implementasi K-Means Clustering Ujian Nasional Sekolah Menengah Pertama Di Indonesia Tahun 2018/2019. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(1), 51-58. DOI: <http://doi.org/10.30865/mib.v4i1.1784>.
- [8] Rosmini, R., Fadlil, A., & Sunardi, S. (2018). Implementasi Metode K-Means dalam Pemetaan Kelompok Mahasiswa Melalui Data Aktivitas Kuliah. *It Journal Research And Development*, 3(1), 22-31. DOI: [http://doi.org/10.25299/itjrd.2018.vol3\(1\).1773](http://doi.org/10.25299/itjrd.2018.vol3(1).1773).
- [9] Patel, E., & Kushwaha, D. S. (2020). Clustering Cloud Workloads: K-Means vs Gaussian Mixture Model. *Procedia Computer Science*, 171, 158-167. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.procs.2020.04.017>.
- [10] Franti, P., & Sieranoja, S. (2019). How Much Can K-Means Be Improved By Using Better Initialization and Repeats?. *Pattern Recognition*, 93, 95-112. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.patcog.2019.04.014>.
- [11] Viloría, A., & Lezama, O. B. P. (2019). Improvements For Determining The Number of Clusters In K-Means For Innovation Databases In SMEs. *Procedia Computer Science*, 151, 1201-1206. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.procs.2019.04.172>
- [12] Benabdellah, A. C., Benghabrit, A., & Bouhaddou, I. (2019). A Survey of Clustering Algorithms For An Industrial Context. *Procedia Computer Science*, 148, 291-302. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.procs.2019.01.022>.
- [13] Li, H., Zhang, N., Hai, M., & Zhang, Y. (2019). A General Feature Abstraction Method for Clustering Algorithm. *Procedia Computer Science*, 162, 438-443. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.procs.2019.12.008>.
- [14] Parlina, I., Windarto, A. P., Wanto, A., & Lubis, M. R. (2018). Memanfaatkan Algoritma K-Means dalam Menentukan Pegawai Yang Layak Mengikuti Assesment Center Untuk Clustering Program SDP. *Computer Engineering, Science and System Journal*, 3(1), 87-93. DOI: <http://doi.org/10.24114/cess.v3i1.8192>.
- [15] Gustientiedina, G., Adiya, M. H., & Desnelita, Y. (2019). Penerapan Algoritma K-Means Untuk Clustering Data Obat-Obatan. *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*, 5(1), 17-24. DOI: <https://doi.org/10.25077/TEKNOSI.v5i1.2019.17-24>
- [16] Erlangga, N., Solikhun, S., & Irawan, I. (2019). Penerapan Data Mining dalam Mengelompokkan Produksi Jagung Menurut Provinsi Menggunakan Algoritma K-Means. *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer)*, 3(1), 702-709. DOI: <http://dx.doi.org/10.30865/komik.v3i1.1681>.
- [17] Anjelita, M., Windarto, A. P., & Hartama, D. (2019). Pemanfaatan Data Mining Pada Pengelompokan Provinsi Terhadap Pencemaran Lingkungan Hidup. *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer)*, 3(1), 659-666. DOI: <http://doi.org/10.30865/komik.v3i1.1675>.
- [18] Silalahi, M. (2018). Analisis Clustering Menggunakan Algoritma K-Means Terhadap Penjualan Produk Pada PT Batamas Niaga Jaya. *Computer Based Information System Journal*, 6(2), 20-35. DOI: <http://doi.org/10.33884/cbis.v6i2.709>.
- [19] Indriyani, F., & Irfiani, E. (2019). Clustering Data Penjualan Pada Toko Perlengkapan Outdoor Menggunakan Metode K-Means. *JUITA : Jurnal Informatika*, 7(2), 109-113. DOI: <http://doi.org/10.30595/juita.v7i2.5529>.