

SISTEM PENGELOMPOKKAN PENJUALAN VAKSIN DAN SERUM DI PT BIO FARMA MENGGUNAKAN METODE K - MEDOIDS

Gita Mahesa^{*}, Yulison Herry Chrisnanto dan Fajri Rakhmat Umbara

Jurusan Informatika, Fakultas Sains dan Informatika, Universitas Jenderal Achmad Yani
Jl. Terusan Jenderal Sudirman, Cimahi, Jawa Barat 40285

^{*}Email: 19mahesa@gmail.com

Abstrak

Vaksin dan serum khususnya di Indonesia diproduksi oleh perusahaan farmasi yaitu PT. Bio Farma. Produk vaksin dan serum telah didistribusikan ke seluruh wilayah Indonesia, dengan jumlah jenis dari vaksin dan serum yang tersebar yaitu, 14 jenis untuk vaksin dan 5 jenis untuk serum, dengan sebaran sebanyak 2.830 rumah sakit diseluruh wilayah di Indonesia. Distribusi vaksin dan serum untuk setiap rumah sakit memiliki keragaman jumlah distribusinya, namun demikian kebutuhan vaksin dan serum setiap rumah sakit berbeda bahkan untuk rumah sakit yang sama memiliki keragaman kebutuhan vaksin dan serum setiap tahun. Berdasarkan hal tersebut pihak PT. Bio Farma mengalami kesulitan untuk memetakan kelompok penjualan vaksin dan serum berdasarkan kebutuhan rumah sakit, sehingga hal tersebut akan berdampak pada skema produksi vaksin dan serum. Pada penelitian ini pengelompokan penjualan vaksin dan serum akan dibantu menggunakan metode K – Medoids pada proses pengelompokan penjualan vaksin dan serum agar proses dapat dilaksanakan tanpa harus menganalisis setiap kebutuhan vaksin dan serum di setiap rumah sakit.

Kata kunci : *PT Bio Farma, Sebaran, Clustering, K - Medoids.*

1. PENDAHULUAN

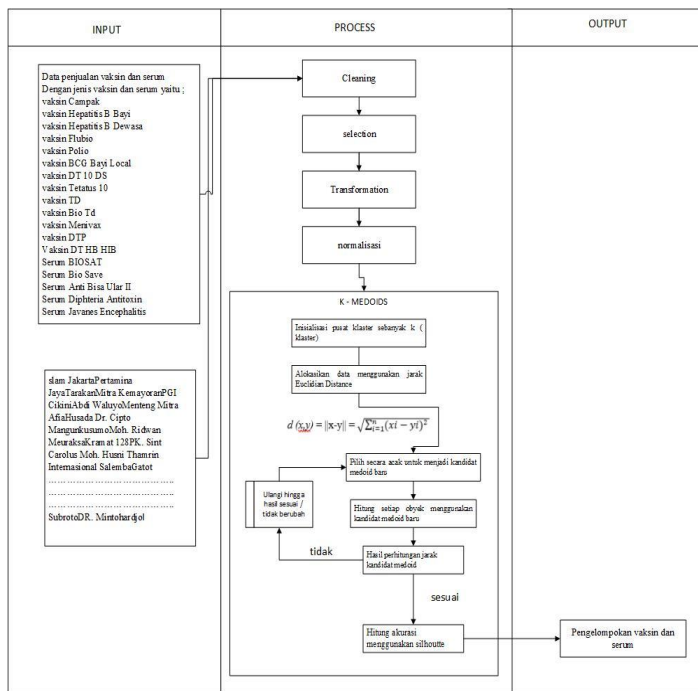
Vaksin dan serum khususnya di Indonesia diproduksi oleh perusahaan farmasi yaitu PT. Bio Farma. Vaksin itu sendiri merupakan produk biologi yang berasal dari virus, bakteri, atau kombinasi keduanya yang dilemahkan kemudian dimasukkan ke dalam tubuh manusia yang sehat. Vaksin berfungsi untuk meningkatkan kekebalan tubuh, mencegah dari infeksi penyakit, atau penularan penyakit. Sifat vaksin sebagai pencegahan. Serum merupakan produk biologi yang sudah mengandung kekebalan terhadap suatu infeksi. Serum dimasukkan ke dalam tubuh manusia yang sudah terserang infeksi penyakit, atau diduga akan terkena infeksi. Sifat serum sebagai pengobatan.

Produk vaksin dan serum telah didistribusikan ke seluruh wilayah di Indonesia, dengan jumlah jenis dari vaksin dan serum yang tersebar yaitu, 14 jenis untuk vaksin dan 5 jenis untuk serum, dengan sebaran sebanyak 2.830 rumah sakit diseluruh wilayah Indonesia, distribusi vaksin dan serum untuk setiap rumah sakit memiliki keragaman jumlah distribusinya, namun demikian kebutuhan vaksin dan serum setiap rumah sakit berbeda bahkan untuk rumah sakit yang sama memiliki keragaman kebutuhan vaksin dan serum setiap tahun. Berdasarkan hal tersebut pihak PT. Bio Farma mengalami kesulitan untuk memetakan kelompok penjualan vaksin dan serum berdasarkan kebutuhan rumah sakit, sehingga hal tersebut akan berdampak pada skema produksi vaksin dan serum.

Proses pengelompokan yang dilakukan pada penelitian ini akan dibantu menggunakan metode pengelompokan data yaitu K – Medoid, serta untuk mengekstrasi data menjadi sebuah informasi akan dibantu oleh data mining. Kemudian hasil dari pengelompokan data penjualan vaksin dan serum akan diuji keakuratan dari pengelompokan data vaksin dan serum menggunakan silhouette coefficient dengan hasil yang dihasilkan dari uji akurat yaitu nilai yang mendekati angka satu untuk pengelompokan yang baik.

2. METODOLOGI

Pada penelitian ini dilakukan enam tahapan dalam mencapai tujuan atau pembuatan sistem identifikasi sebaran untuk mengetahui sebaran vaksin dan serum yang dilakukan oleh PT Bio Farma, yang terdiri dari, tahap pertama pra-proses, tahap kedua pengelompokan k - medoid, tahap ketiga pengujian cluster, tahap keempat pengembangan dan perancangan perangkat lunak, tahap kelima pengujian dan evaluasi, tahap keenam pelaporan dan publikasi ilmiah. Metode penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1 Metode Penelitian

2.1. Tahap Pra Proses

a. *Cleaning / pembersihan*

Pada tahap ini dilakukan pembersihan terhadap data yang akan digunakan sebagai bahan untuk pembuatan sistem identifikasi sebaran vaksin dan serum. Pada tahap ini pembersihan yang dilakukan terhadap atribut – atribut data yang terdapat pada data penjualan vaksin dan serum yang tidak diperlukan atau tidak digunakan dihilangkan. Pada tahap ini hanya mengambil data yang akan digunakan pada penelitian atau pembuatan sistem identifikasi sebaran vaksin dan serum.

b. *Seleksi*

Seleksi data vaksin dan serum bertujuan untuk menyeleksi data vaksin dan serum yang akan dipakai pada penelitian sebaran vaksin dan serum. Tetapi pada tahap ini tidak ada data yang dihilangkan sehingga data yang digunakan tetap data yang sama yaitu data penjualan vaksin dan serum.

c. *Transformasi*

Transformasi data vaksin dan serum yang dilakukan yaitu merubah nama atau jenis vaksin tersebut menjadi inisialisasi, sehingga pada tahap ini nama jenis vaksin dan serum, serta rumah sakit akan diinisialisasikan.

d. *Normalisasi*

Metode normalisasi melakukan transformasi atribut numerik dalam skala yang lebih kecil yaitu dengan batas terendah 0 dan batas tertinggi 1 Berikut adalah perhitungan normalisasi Min - Max seperti pada persamaan (Chrisnanto and Kanianingsih, 2019).

$$x^1 = \frac{x - \min_a}{\max_a - \min_a} (newmax - newmin) + (newmin \dots) \quad (1)$$

Keterangan :

- x^1 = nilai setelah dinormalisasi
- x = nilai sebelum dinormalisasi
- \min_a = nilai minimal setiap *variable*
- \max_a = nilai maksimal setiap *variable*
- $newmax$ = rentan maksimal x dengan 1
- $newmin$ = rentan minimal x dengan 0

Hasil dari normalisasi pada data vaksin dan serum dengan nilai minimum 0 dan maksimal 1 dapat dilihat pada tabel 1.4 dan 1.5

2.2. Tahap Pengelompokan K -Medoids

Pada tahap k – medoids ini merupakan tahap melakukan perhitungan untuk melakukan pengelompokan terhadap data vaksin dan serum yang sebelumnya telah dilakukan normalisasi pada data vaksin dan serum tersebut, yaitu

- Inisialisasi pusat cluster sebanyak k (jumlah cluster).
- Alokasikan setiap data (obyek) ke cluster terdekat menggunakan persamaan ukuran jarak Euclidian Distance dengan persamaan:

$$d(x,y) = \|x-y\| = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} ; 1, 2, 3, \dots n \quad (2)$$

d = jarak

x = nilai dari variable

y = nilai dari variable centroid

- Pilih secara acak obyek pada masing-masing cluster sebagai kandidat medoid baru.
- Hitung jarak setiap obyek yang berada pada masing-masing cluster dengan kandidat medoid baru (Zayuka dkk, 2017).

2.3. Tahap Pengujian Cluster

Silhouette Coefficient merupakan tahapan dimana hasil dari perhitungan yang dilakukan oleh k – medoid diuji keakuratannya menggunakan silhouette untuk melihat seberapa akurat pengelompokan yang dilakukan oleh metode k – medoids (Pramesti dkk, 2017).

$$S = \frac{b-a}{\max(a,b)} \quad (3)$$

Dimana b adalah rata – rata dari jarak medoid dengan obyek di luar cluster, a adalah jarak rata-rata antara medoid dengan obyek di dalam cluster.

- Persamaan Jarak Dalam Cluster

Persamaan yang dimaksud yaitu persamaan untuk menghitung jarak antara obyek yang berada di dalam cluster. Yaitu dengan menggunakan persamaan

$$C_a = \sqrt{(x_i - s_i)^2 + (y_i - t_i)^2} \quad (4)$$

Keterangan :

C_a = Cluster Dalam ke $X_0 \dots X_n$

i = Banyaknya obyek dalam $X_0 \dots X_n$

(x, y) = Koordinat obyek luar

(s, t) = Koordinat *Centroid* luar

- Persamaan Jarak Luar Cluster

Persamaan untuk menghitung jarak obyek yang berada di luar cluster, dapat menggunakan persamaan yaitu.

$$C_b = \sqrt{(x_i - s_i)^2 + (y_i - t_i)^2} \quad (5)$$

Keterangan :

C_b = Cluster Luar ke $X_0 \dots X_n$

i = Banyaknya obyek luar

(x, y) = Koordinat obyek luar

(s, t) = Koordinat *centroid* luar

2.4. Tahap Pengujian dan Evaluasi

Pada tahap ini dilakukan pada setiap fungsi atau prosedur yang terdapat di dalam modul, hal ini dilakukan untuk mencegah kesalahan-kesalahan pada sistem yang telah dibuat. Tahap pengujian menggunakan Teknik *Black Box*.

Tahapan ini adalah proses pengujian sistem identifikasi sebaran vaksin dan serum menggunakan metode K-Medoids. Setelah tahap pengujian selesai maka dilanjutkan ke tahap evaluasi.

2.5. Tahap Publikasi

Tahap ini merupakan tahap terakhir yaitu pembuatan laporan yang akan didokumentasikan, selain itu laporan ini pun akan dipublikasikan pada seminar.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Implementasi Data

Implementasi data yang dilakukan pada data yang sebenarnya dengan menggunakan persamaan metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu K – Medoid.

a. Analisis Dokumen

Analisis dokumen merupakan penjelasan mengenai dokumen – dokumen yang digunakan dalam sistem yang sedang berjalan di PT Bio Farma. Analisis dokumen akan menjelaskan hal-hal sebagai berikut :

Tabel 1 Analisis Dokumen

NO	Nama Dokumen	Deskripsi
1	Penjualan vaksin	Penjualan vaksin dan jumlah vaksin yang dijual pada rumah sakit di Jakarta.
2	Pejualan serum	Penjualan serum dan jumlah serum yang dijual pada rumah sakit di Jakarta
3	Daftar rumah sakit	Nama rumah sakit yang bekerja sama dengan perusahaan.

b. Data Vaksin dan Serum

Data vaksin dan serum yang berasal dari perusahaan produksi vaksin dan serum yaitu PT Bio Farma. Data tersebut merupakan data penjualan vaksin dan serum yang belum mengalami proses atau tahapan apapun. Dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Data Vaksin

Nama Rumah Sakit	vaksin					
	vaksin polio	vaksin Campak	vaksin Hepatitis B-bayi	vaksin Hepatitis - Dewasa	.....	vaksin Flubio
Islam Jakarta	100.00	106.00	200.00	106.00	.....	221.00
Pertamina Jaya	190.00	190.00	230.00	190.00	.....	230.00
Tarakan	200.00	200.00	356.00	200.00	.....	356.00
Mitra Kemayoran	300.00	300.00	440.00	300.00	.....	440.00
PGI Cikini	300.00	300.00	124.00	300.00	.....	124.00

c. Seleksi Data Vaksin dan Serum

Seleksi data vaksin dan serum bertujuan untuk menyeleksi data vaksin dan serum yang akan dipakai pada penelitian sebaran vaksin dan serum. Tetapi pada tahap ini tidak ada data yang dihilangkan sehingga data yang digunakan tetap data yang sama yaitu data penjualan vaksin dan serum.

d. Transformasi Data Vaksin dan Serum

Transformasi data vaksin dan serum yang dilakukan yaitu merubah nama atau jenis vaksin tersebut menjadi inisialisasi, sehingga pada tahap ini nama jenis vaksin dan serum, serta rumah sakit akan diinisialisasikan. Dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 3 Tabel Atribut

No	Atribut	Inisialisasi
1	vaksin Campak	V1
	vaksin Hepatitis B Bayi	V2

	vaksin DTP	V13
	vaksin DT HB HIB	S14

Data vaksin yang telah ditransformasikan, yaitu nama jenis vaksin di inisialisasikan menjadi Vn dan serum diinisialisasikan menjadi Sn, serta nama rumah sakit yang diinisialisasikan menjadi RSn. Transformasi data vaksin dan serum, serta rumah sakit dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 4 Data Vaksin

No	Nama Atribut	V1	V2	V3	V4	.....	V5
1	Islam Jakarta	419.00	410.00	306.00	706.00	.....	691.00
2	Pertamina Jaya	650.00	543.00	610.00	650.00	.....	909.00
3	Tarakan	796.00	1108.00	756.00	912.00	.....	1361.00
4	Mitra Kemayoran	740.00	980.00	1040.00	1180.00	.....	1304.00
5	PGI Cikini	864.00	684.00	724.00	768.00	.....	918.00

e. Normalisasi Data Vaksin dan Serum

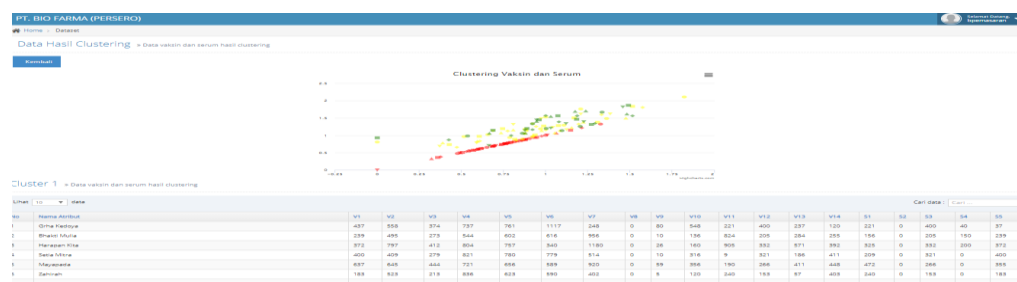
Hasil dari normalisasi pada data vaksin dan serum dengan nilai minimum 0 dan maksimal 1 dapat dilihat pada Tabel

Tabel 5 Hasil Normalisasi Data Vaksin

	V1	V2	V3	V4	V5
RS1	0.00	0.08	0.00	0.08	0.05
RS2	0.52	0.24	0.40	0.00	0.36
RS3	0.85	0.95	0.60	0.39	1.00
RS4	0.72	0.79	0.98	0.79	0.92
RS5	1.00	0.42	0.56	0.18	0.37

3.2. Hasil Pengelompokan Data Penjualan Vaksin dan Serum

Hasil pengelompokan ini berasal dari sistem yang telah dibangun, yaitu :



Gambar 2 Hasil Pengelompokan Data Penjualan Vaksin dan Serum

3.3. Hasil Pengujian Silhoutte

Hasil pengujian ini dihasilkan dari sistem yang telah dibangun yaitu:

No	Cluster	Jumlah	No	Keterangan	Hasil
1	Cluster 1	60	1	Rata-rata Cluster 1	1
2	Cluster 2	56	2	Rata-rata Cluster 2	0.9505215739174
3	Cluster 3	37	3	Rata-rata Cluster 3	0.96087663226991
	Jumlah	153	4	Silhouette	0.9704660687291

Gambar 3 Hasil Pengujian Silhoutte

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat pada pembangunan Sistem Pengelompokan Penjualan Vaksin dan Serum di PT Bio Farma Menggunakan Metode K – Medoids, yaitu ;

- Hasil pengelompokan rumah sakit dengan penjualan vaksin dan serum dari yang tertinggi hingga yang terendah.
- Sistem ini dapat membantu pengguna untuk memutuskan strategi penjualan dari hasil pengelompokan vaksin dan serum.

DAFTAR PUSTAKA

- Chrisnanto, Y. H. and Kanianingsih, A. (2019) ‘Pengelompokan Ekuitas Pelanggan Berbasis Recency Frequency Monetary (RFM) Menggunakan K-Means Clustering’, 2019(Sentika), pp. 13–14.
- Pramesti, D. F., Furqon, M. T. and Dewi, C. (2017) ‘Implementasi Metode K-Medoids Clustering Untuk Pengelompokan Data Potensi Kebakaran Hutan / Lahan Berdasarkan Persebaran Titik Panas (Hotspot)’, *Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 1(9), pp. 723–732. doi: 10.1109/EUMC.2008.4751704.
- Zayuka, H., Nasution, S. M. and Purwanto, Y. (2017) ‘Perancangan Dan Analisis Clustering Data Menggunakan Metode K-Medoids Untuk Berita Berbahasa Inggris’, *e-Proceeding of Engineering : Vol.4, No.2 Agustus 2017*, 4(2), pp. 1–9. doi: 10.1007/s11255-013-0482-3.