

Pendekatan *Soft System Methodology* Pada Klasterisasi Penerimaan Imunisasi Polio Menggunakan Algoritma K-Means

Shena Arrahima Qolby^{1*}, Verry Riyanto²

^{1,2}Fakultas Teknik dan Informatika, Sistem Informasi, Universitas Bina Sarana Informatika, Bekasi, Indonesia

JL. Raya Kaliabang, No.8, Kel. Perwira, Kec. Bekasi Utara

E-mail: ¹19200663@bsi.ac.id, ²verry.vry@bsi.ac.id

(*: corresponding author)

Abstrak— Posyandu Sri Rejeki 2 merupakan sarana kesehatan untuk bayi dan balita pada RT. 7 sampai RT. 12 di RW. 32, Bekasi. Pada penerimaan imunisasi di Posyandu Sri Rejeki 2 ada beberapa orang tua yang tidak membawa anaknya untuk melakukan kegiatan imunisasi disebabkan beberapa faktor, dikarenakan orang tua tidak tahu informasi mengenai adanya jadwal imunisasi, adanya hambatan untuk membawa anaknya ke posyandu karena kesibukan pada orang tua sehingga tidak membawanya untuk imunisasi, kurangnya edukasi atau pemahaman mengenai pentingnya imunisasi polio tambahan (PIN). Maka dari itu, diperlukan klasterisasi dan mengidentifikasi pola karakteristik penerimaan imunisasi PIN polio, sehingga memudahkan dalam membantu strategi mengatasi permasalahan mengenai imunisasi polio tambahan (PIN) di posyandu Sri Rejeki 2. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode clustering dengan menggunakan algoritma K-Means yang dikombinasikan dengan *Soft System Methodology* (SSM) yang efektif dalam membantu memahami dan mengatasi masalah, serta mengidentifikasi perspektif stakeholders. Hasil yang didapatkan pada setiap cluster sama dalam perhitungan manual dan *tools* RapidMiner, yaitu *cluster* 0 (tertinggi) memiliki 59 *items* yang beranggotakan RT 10, RT 11, RT 12, dan *cluster* 1 (terendah) memiliki 44 *items* yang beranggotakan RT 7, RT 8, RT 9.

Kata Kunci— K-Means, *Soft System Methodology*, Imunisasi, PIN Polio

Abstract— *Posyandu Sri Rejeki 2 is a health facility for infants and toddlers in RT. 7 to RT. 12 in RW. 32, Bekasi. In receiving immunization at the posyandu Sri Rejeki 2, there are several parents who do not bring their children to immunization activities due to several factors, because parents do not know the information about the immunization schedule, parents' busy schedule, lack of education or understanding about the importance of additional polio immunization (PIN). Therefore, it is necessary to cluster and identify characteristic patterns in the receipt of polio PIN immunization, making it easier to help strategies to overcome problems regarding additional polio immunization (PIN) at the Posyandu Sri Rejeki 2. The method used in this study is the clustering method using the K-Means algorithm combined with Soft System Methodology (SSM) that are effective in helping understand and solve problems, and identifying stakeholders' perspective. The results obtained in each cluster are the same in manual calculations and RapidMiner tools, namely cluster 0 (highest) has 59 items consisting of RT 10, RT 11, RT 12, and cluster 1 (lowest) has 44 items consisting of RT 7, RT 8, RT 9.*

Keyword— *K-Means, Soft System Methodology, Immunization, PIN Polio*

I. PENDAHULUAN

Gangguan kesehatan pada anak dapat mempengaruhi perkembangan dan pertumbuhan anak [1]. Oleh karena itu para orang tua harus memperhatikan kesehatan anak, karena mereka sangat rentan terhadap terkena penyakit. Salah satu cara untuk mencegah penyakit terhadap bayi dan balita adalah dengan cara memberi imunisasi. Imunisasi dapat membuat tubuh menjadi kebal terhadap penyakit tertentu dengan cara memasukkan vaksin ke tubuh bayi dan balita. Jika kunjungan imunisasi menurun, maka risiko terkena penyakit akan meningkat yang dikhawatirkan akan menyebabkan Kejadian Luar Biasa (KLB) [2]. Imunisasi dasar yang harus diberikan meliputi Hepatitis B, BCG, DPT-HB-HiB, Polio, dan Campak [3].

Polio merupakan penyakit virus yang menular, dan biasanya menyerang anak di bawah umur 5 tahun. Virus ini menyebar melalui orang ke orang terutama rute fekal oral atau penularan dari makanan dan minuman yang terinfeksi virus polio. Virus polio menyerang saraf, dan kemudian dapat menyebabkan kelumpuhan [4]. Pada tahun 2014 Indonesia pernah menerima sertifikat bebas polio dari World Health Organization (WHO), namun Kejadian Luar Biasa polio terjadi lagi pada 24 November 2022 di Aceh, kemudian pada 17 Maret 2023 di Purwakarta, dan pada 29 Desember 2023 di Klaten, Pamekasan, Sampang [5]. Berdasarkan data dari kemenkes tahun 2020, terjadi penurunan tingkat imunisasi OPV yang hanya mencapai 86.8%, sedangkan tingkat vaksin polio suntik (IPV) hanya mencapai 37.7%. Di tahun 2021, tingkat pemberian OPV menurun lagi menjadi 80.2%, sedangkan IPV naik menjadi 66.2% [6].

Indonesia harus meningkatkan penerapan program imunisasi rutin untuk polio serta imunisasi tambahan melalui penyelenggaraan Pekan Imunisasi Nasional (PIN) Polio [7]. Imunisasi polio diberikan sebanyak 4 kali saat bayi lahir sampai 1 bulan, 2, 3, dan 4 bulan [8]. Agar dapat menghentikan penyebaran virus polio kepada anak-anak lain, kementerian kesehatan mengadakan kegiatan PIN. Pekan Imunisasi Nasional (PIN) merupakan kegiatan imunisasi yang dilakukan secara bersamaan di seluruh Indonesia. PIN polio dilaksanakan dengan dua tahapan [9].

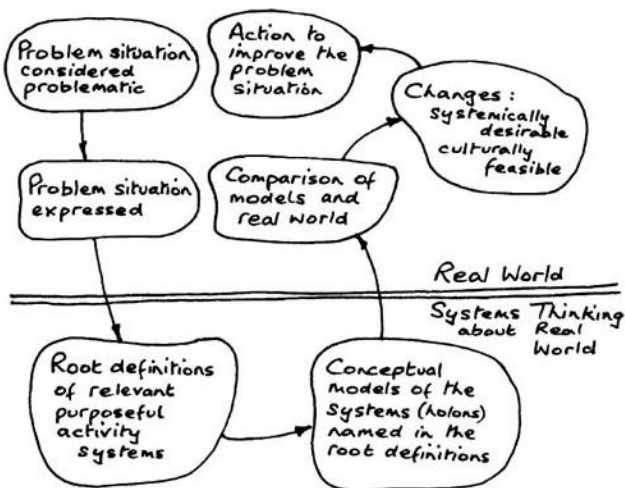
Data mining merupakan ilmu yang digunakan untuk menemukan pengetahuan dan informasi yang penting [10]. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *clustering* dengan menggunakan algoritma K-Means. K-Means adalah teknik *cluster* non-hirarki yang berupaya membagi data menjadi satu kelompok atau lebih [11]. Penelitian ini juga menggunakan pendekatan Soft System Methodolgy (SSM). SSM adalah suatu metode yang baik untuk membantu sebuah organisasi dalam menjelaskan tujuan dan kemudian merencanakan sistem aktivitas manusia untuk mencapai tujuannya [12].

Posyandu Sri Rejeki 2 merupakan sarana kesehatan untuk bayi dan balita pada RT. 7 sampai RT. 12 di RW. 32, Bekasi. Pada penerimaan imunisasi di Posyandu Sri Rejeki 2 ada beberapa orang tua yang tidak membawa anaknya untuk melakukan kegiatan imunisasi disebabkan beberapa faktor, dikarenakan orang tua tidak tahu informasi mengenai adanya jadwal imunisasi, adanya hambatan untuk membawa anaknya ke posyandu karena kesibukan pada orang tua sehingga tidak membawanya untuk imunisasi, kurangnya edukasi atau pemahaman mengenai pentingnya imunisasi polio tambahan (PIN). Maka dari itu diperlukan klusterisasi penerimaan imunisasi PIN polio untuk memudahkan dalam membantu strategi mengatasi permasalahan mengenai imunisasi polio tambahan (PIN) di Posyandu Sri Rejeki 2.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Usulan

Penelitian ini menggunakan pendekatan soft system methodology (SSM). SSM adalah suatu metode yang baik untuk membantu sebuah organisasi dalam menjelaskan tujuan dan kemudian merencanakan sistem aktivitas manusia untuk mencapai tujuannya [12].



Gambar 1 Soft System Methodology

Soft System Methodology (SSM) terdiri dari 7 tahapan [13], yaitu :

1) Identifikasi Situasi Permasalahan (*Problem Situations Considered Problematic*): Kegiatan yang diawali dengan

memahami situasi dan permasalahan yang sedang dihadapi dan mendeskripsikan permasalahan yang terjadi.

- 2) Menggambarkan Situasi Permasalahan (*Problem Situation Expressed*): Menggambarkan situasi masalah dan pihak-pihak yang terkait dengan membuat *rich picture* yang berisi bagaimana permasalahan itu terjadi.
- 3) Membuat Definisi yang Terkait dengan Kegiatan pada Situasi Permasalahan (*Root Definition of Relevant of Purposeful Activity Systems*): Menjelaskan tentang proses dengan kata kunci menggunakan metode CATWOE. CATWOE terdiri dari *customer, actor, transformation, world view, owner, enviromental constraint* [14].
- 4) Membuat Model Konseptual (*Conceptual Model of Systems Described in Root Definitions*): Membangun model konseptual berdasarkan *root definitions* yang ada pada tahap ketiga. Di tahap ini peneliti mengembangkan model konseptual untuk dapat mengatasi situasi permasalahan penerimaan imunisasi pada PIN polio. Berikut merupakan langkah-langkah pada data mining [15]:
 - a) *Data Selection*
 - b) *Preprocessing*
 - c) Transformasi
 - d) Data Mining

Dalam penelitian ini menggunakan algoritma K-Means *Clustering*. Berikut merupakan tahapan pada K-Means [16]:

- (1) Menetapkan jumlah kluster yang akan digunakan
- (2) Menentukan *centroid* secara acak sebanyak jumlah kluster yang telah ditentukan
- (3) Hitung jarak antara data dengan *centroid* ke *centroid* terdekat. Memiliki rumus sebagai berikut:

$$d(P, Q) = \sqrt{\sum_{j=1}^p ((x_j(P) - x_j(Q))^2)}$$

Keterangan:

d = jarak

P = data

Q = *centroid*

- (4) Menghitung kembali *centroid* berdasarkan anggota kluster yang telah ditemukan untuk iterasi berikutnya. Perhitungan ini menggunakan persamaan berikut:

$$C = \frac{\sum m}{n}$$

Keterangan:

C = *centroid*

m = data pada kluster tertentu

n = banyaknya data pada kluster tertentu

- (5) Apabila iterasi menghasilkan hasil yang sama pada iterasi sebelumnya maka proses telah selesai. Namun apabila menghasilkan hasil yang berbeda maka melakukan iterasi kembali.

Tahap ini dilakukan juga pengukuran model yang mencakup *efficacy, efficiency, effectiveness* [17].

e) Evaluasi

- 5) Membandingkan Model Konseptual dengan Realita (*Comparison of Models and Real World*): Melakukan perbandingan model konseptual yang dibuat dengan situasi permasalahan yang ada.
- 6) Perubahan yang Diinginkan (*Changes: Sistemically Desirable, Culturally Feasible*): Tahapan selanjutnya adalah melakukan identifikasi dan menetapkan perubahan yang diinginkan untuk diterapkan.
- 7) Tindakan untuk Perbaiki Masalah (*Action to Improve the Problem Situation*): Melakukan tindakan perubahan yang telah ditetapkan untuk melakukan perbaikan atas masalah.

- 4) *World View*: Meningkatkan kesehatan anak dan pencegahan penyakit yang menular.
- 5) *Owners*: Peneliti.
- 6) *Enviromental Constraints*: Kurangnya kesadaran orang tua untuk mendapatkan imunisasi PIN polio bagi anak mereka.

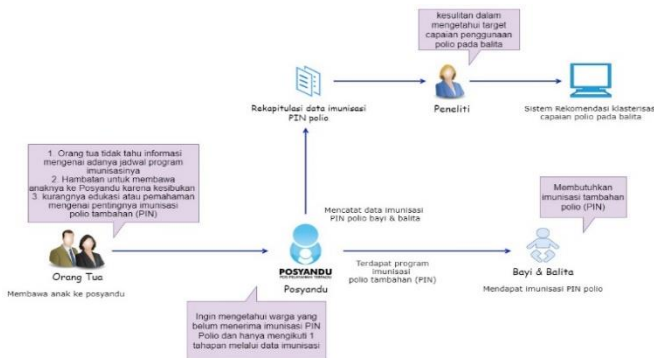
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Identifikasi Situasi Permasalahan

Pada tahapan ini melakukan pendefinisian terhadap permasalahan yang terjadi pada penerimaan imunisasi polio tambahan (PIN) di Posyandu, yaitu adanya hambatan untuk membawa anaknya ke Posyandu karena kesibukan pada orang tua sehingga tidak membawanya untuk imunisasi, beberapa orang tua tidak tahu informasi adanya program imunisasi PIN polio di Posyandu, dan tidak paham mengenai program Imunisasi Polio (PIN) sehingga akan meningkatkan penyebaran penyakit polio.

B. Menggambarkan Situasi Permasalahan

Peneliti menggunakan diagram *rich picture* untuk menggambarkan situasi kondisi yang terjadi pada penerimaan imunisasi PIN polio di Posyandu Sri Rejeki 2.



Gambar 2. Rich Picture Diagram

C. Membuat Definisi yang Terkait dengan Kegiatan pada Situasi Permasalahan

Pada tahap ketiga, peneliti membuat definisi dengan menggunakan CATWOE. CATWOE pada penelitian ini, yaitu:

- 1) *Customer*: Posyandu Sri Rejeki 2, orang tua, bayi dan balita.
- 2) *Actor*: Peneliti atau pihak Posyandu Sri Rejeki 2, orang tua, bayi dan balita.
- 3) *Transformation*: Mengelompokkan data penerimaan imunisasi PIN polio dengan K-Means, hasil dari penerapan K-Means dapat menjangkau orang tua untuk meningkatkan pemahaman orang tua tentang pentingnya imunisasi polio tambahan (PIN).

D. Membuat Model Konseptual

1) Perhitungan K-Means

a) Data Selection

Dilakukan seleksi atribut yang digunakan pada data untuk mengolah K-Means. Penelitian ini menggunakan atribut umur, RT, tahapan PIN.

TABEL I
DATASET PENERIMAAN IMUNISASI PIN POLIO

Nama	Jenis Kelamin	Umur	RT	Tahapan PIN	Berat Badan	Tinggi Badan	Lingkar Kepala
Andina	P	10 Bulan	RT 7	Baru 1 tahap	8.3	50	44
Kalendra	L	18 Bulan	RT 8	Baru 1 tahap	11	84	48
Syafira Humaira	P	33 Bulan	RT 8	Baru 1 tahap	12.9	88	48
Arzeta	P	32 Bulan	RT 9	Baru 1 tahap	11.5	81	48
Arumi Nasha	P	28 Bulan	RT 10	Baru 1 tahap	12.9	88	49
Almira	P	46 Bulan	RT 11	Baru 1 tahap	15.1	96	50
Timur Narapati	L	40 Bulan	RT 12	Baru 1 tahap	12.1	87	48
Davanka	L	30 Bulan	RT 12	Baru 1 tahap	12.9	87	49
Dzun	P	36 Bulan	RT 10	Baru 1 tahap	13.7	91	49
...
Gisean	P	8 Bulan	RT 10	Tidak ikut PIN polio	9.3	68	48

b) Preprocessing

Proses pembersihan data dilakukan dengan menghapus atribut yang tidak perlu, yaitu jenis kelamin, berat badan, tinggi badan, dan lingkar kepala.

c) Transformasi

Data perlu ditransformasi sebelum dilakukannya *clustering* agar dapat dihitung dengan algoritma K-Means.

TABEL II
NILAI TRANSFORMASI

Atribut	Transformasi	Nilai Transformasi
Umur	1 - 12 Bulan	0
	13 - 24 Bulan	1
	25 - 36 Bulan	2
	37 - 48 Bulan	3
	49 - 60 Bulan	4
RT	RT 7	0
	RT 8	1
	RT 9	2
	RT 10	3
	RT 11	4
	RT 12	5
Tahapan PIN	Baru 1 tahap	0
	Lengkap 2 tahap	1
	Tidak ikut PIN polio	2

TABEL V
HASIL PERHITUNGAN ITERASI 1

Nama	Umur	RT	Tahapan PIN polio	C0	C1	Jarak deka t	Cluster
Andina	0	0	0	5.000	3.162	3.162	C1
Kalendra	1	1	0	3.606	2.449	2.449	C1
Syafira Humaira	2	1	0	3.162	1.732	1.732	C1
Arzeta	2	2	0	2.236	2.449	2.236	C0
Arumi Nasha	2	3	0	1.414	3.317	1.414	C0
Almira	3	4	0	0.000	4.123	0.000	C0
Timur Narapati	3	5	0	1.000	5.099	1.000	C0
Davanka	2	5	0	1.414	5.196	1.414	C0
Dzun	2	3	0	1.414	3.317	1.414	C0
...
Gisean	0	3	2	3.742	4.359	3.742	C0

Data yang berbentuk nominal akan diubah menjadi numeric agar data dapat dihitung, sehingga data berubah menjadi tabel 3.

TABEL III
HASIL TRANSFORMASI

Nama	Umur	RT	Tahapan PIN polio
Andina	0	0	0
Kalendra	1	1	0
Syafira Humaira	2	1	0
Arzeta	2	2	0
Arumi Nasha	2	3	0
Almira	3	4	0
Timur Narapati	3	5	0
Davanka	2	5	0
Dzun	2	3	0
...
Gisean	0	3	2

d) Menghitung Jarak Data dengan *Centroid*

Dalam memilih centroid awal dapat ditentukan secara acak. Cluster yang akan dibentuk adalah berjumlah 2 cluster. Data yang diambil berada pada data ke 6 dan data ke 70.

TABEL IV
CENTROID AWAL

Centroid	Umur	RT	Tahapan PIN polio
C0	3	4	0
C1	3	0	1

Setelah menentukan centroid awal maka langkah selanjutnya adalah menghitung jarak data dengan setiap centroid yang ada.

Jarak data pertama dengan *cluster* awal items

$$C0 = \sqrt{(0 - 3)^2 + (0 - 4)^2 + (0 - 0)^2} = 5$$

$$C1 = \sqrt{(0 - 3)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 1)^2} = 3.162$$

Jarak data ke dua dengan *cluster* awal

$$C0 = \sqrt{(1 - 3)^2 + (1 - 4)^2 + (0 - 0)^2} = 3.606$$

$$C1 = \sqrt{(1 - 3)^2 + (1 - 0)^2 + (0 - 1)^2} = 2.449$$

Jarak data ke tiga dengan *cluster* awal

$$C0 = \sqrt{(2 - 3)^2 + (1 - 4)^2 + (0 - 0)^2} = 3.162$$

$$C1 = \sqrt{(2 - 3)^2 + (1 - 0)^2 + (0 - 1)^2} = 1.732$$

Hasil yang didapatkan pada perhitungan iterasi ke 1 adalah *cluster* 0 memiliki 68 *items*, dan *cluster* 1 memiliki 35. Dalam perhitungan iterasi ke 1 menghasilkan *centroid* baru yang didapat dari rata-rata pada masing-masing *cluster*.

$$C0 (\text{umur}) =$$

$$(2+2+3+3+2+2+3+1+1+3+....+1+2+4+4+3+3+4+4+3+0) / 68 = 2.015$$

$$C1 (\text{umur}) =$$

$$(0+1+2+2+3+3+0+2+1+3+....+4+1+0+4+1+1+3+0+1+1) / 35 = 2.029$$

TABEL VI
CENTROID BARU PADA ITERASI KE 1

Centroid	Umur	RT	Tahapan PIN polio
C0	2.015	3.765	0.353
C1	2.029	1	0.914

Setelah memperoleh centroid baru, maka langkah selanjutnya adalah mengulang melakukan perhitungan jarak data dengan setiap centroid yang ada sampai cluster tidak berubah-ubah

Jarak data pertama dengan *cluster* awal

$$C0 = \sqrt{(0 - 2.015)^2 + (0 - 3.765)^2 + (0 - 0.353)^2} = 4.284$$

$$C1 = \sqrt{(0 - 2.029)^2 + (0 - 1)^2 + (0 - 0.914)^2} = 2.439$$

Jarak data ke dua dengan *cluster* awal

$$C0 = \sqrt{(1 - 2.015)^2 + (1 - 3.765)^2 + (0 - 0.353)^2} = 2.966$$

$$C1 = \sqrt{(1 - 2.029)^2 + (1 - 1)^2 + (0 - 0.914)^2} = 1.376$$

Jarak data ke tiga dengan *cluster* awal

$$C0 = \sqrt{(2 - 2.015)^2 + (1 - 3.765)^2 + (0 - 0.353)^2} = 2.787$$

$$C1 = \sqrt{(2 - 2.029)^2 + (1 - 1)^2 + (0 - 0.914)^2} = 0.915$$

TABEL VII
HASIL PERHITUNGAN ITERASI 2

Nama	Umur	RT	Tahapan PIN polio	C0	C1	Jarak dekat	Cluster
Andina	0	0	0	4.284	2.439	2.439	C1
Kalendra	1	1	0	2.966	1.376	1.376	C1
Syafira Humaira	2	1	0	2.787	0.915	0.915	C1
Arzeta	2	2	0	1.800	1.355	1.355	C1
Arumi Nasha	2	3	0	0.842	2.199	0.842	C0
Almira	3	4	0	1.073	3.283	1.073	C0
Timur Narapati	3	5	0	1.619	4.217	1.619	C0
Davanka	2	5	0	1.285	4.103	1.285	C0
Dzun	2	3	0	0.842	2.199	0.842	C0
...
Gisean	0	3	2	2.712	3.049	2.712	C0

Hasil yang didapatkan pada perhitungan iterasi ke 2 adalah *cluster* 0 memiliki 59 *items*, dan *cluster* 1 memiliki 44 *items*. *Cluster* yang dihasilkan berbeda dengan iterasi pertama, maka dilakukan perhitungan kembali. Dalam perhitungan iterasi ke 2 menghasilkan *centroid* baru yang didapat dari rata-rata pada masing-masing *cluster*.

$$C0 (\text{umur}) = (2+3+3+2+2+3+1+1+3+2+\dots+1+2+4+4+3+3+4+4+3+0) / 59 = 2.017$$

$$C1 (\text{umur}) = (0+1+2+2+2+3+0+0+4+1+\dots+4+1+0+4+1+1+3+0+1+1) / 44 = 2.023$$

TABEL VIII
CENTROID BARU PADA ITERASI 2

Centroid	Umur	RT	Tahapan PIN polio
C0	2.017	4.034	0.407
C1	2.023	1.205	0.727

Setelah memperoleh *centroid* baru pada iterasi ke 2, maka langkah selanjutnya adalah mengulang melakukan perhitungan jarak data dengan setiap *centroid* baru sampai *cluster* tidak berubah-ubah

Jarak data pertama dengan *cluster* awal

$$C0 = \sqrt{(0 - 2.017)^2 + (0 - 4.034)^2 + (0 - 0.407)^2} = 4.528$$

$$C1 = \sqrt{(0 - 2.023)^2 + (0 - 1.205)^2 + (0 - 0.727)^2} = 2.464$$

Jarak data ke dua dengan *cluster* awal

$$C0 = \sqrt{(1 - 2.017)^2 + (1 - 4.034)^2 + (0 - 0.353)^2} = 3.266$$

$$C1 = \sqrt{(1 - 2.023)^2 + (1 - 1.205)^2 + (0 - 0.727)^2} = 1.272$$

Jarak data ke tiga dengan *cluster* awal

$$C0 = \sqrt{(2 - 2.017)^2 + (1 - 4.034)^2 + (0 - 0.353)^2} = 3.061$$

$$C1 = \sqrt{(2 - 2.023)^2 + (1 - 1.205)^2 + (0 - 0.727)^2} = 0.756$$

TABEL IX
HASIL PERHITUNGAN ITERASI 3

Nama	Umur	RT	Tahapan PIN polio	C0	C1	Jarak dekat	Cluster
Andina	0	0	0	4.528	2.464	2.464	C1
Kalendra	1	1	0	3.226	1.272	1.272	C1
Syafira Humaira	2	1	0	3.061	0.756	0.756	C1
Arzeta	2	2	0	2.074	1.078	1.078	C1
Arumi Nasha	2	3	0	1.111	1.937	1.111	C0
Almira	3	4	0	1.064	3.049	1.064	C0
Timur Narapati	3	5	0	1.437	3.986	1.437	C0
Davanka	2	5	0	1.048	3.865	1.048	C0
Dzun	2	3	0	1.111	1.937	1.111	C0
...
Gisean	0	3	2	2.770	2.989	2.770	C0

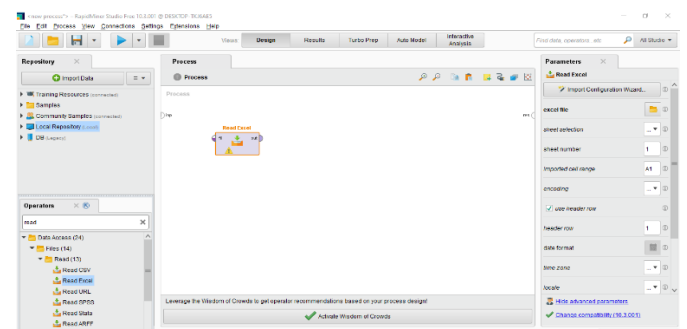
Hasil yang didapatkan pada perhitungan iterasi ke 3 adalah *cluster* 0 memiliki 59 *items*, dan *cluster* 1 memiliki 44 *items*. *Cluster* yang dihasilkan pada iterasi ke 3 sama dengan iterasi ke 2, maka tidak dilakukan perhitungan kembali.

2) K-Means pada RapidMiner

Setelah melakukan perhitungan, maka selanjutnya adalah melakukan pengolahan penerimaan imunisasi polio tambahan (PIN) dengan algoritma K-Means pada RapidMiner.

a) Data Selection

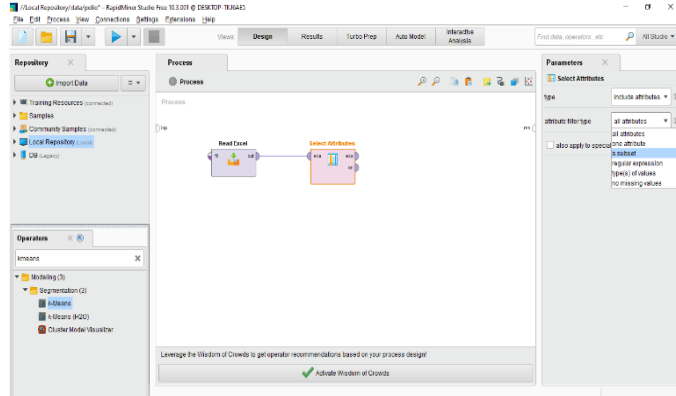
Tahapan awal adalah memilih dataset yang akan diolah menggunakan operator read excel karena tipe file yang digunakan adalah excel.



Gambar 3. Data Selection

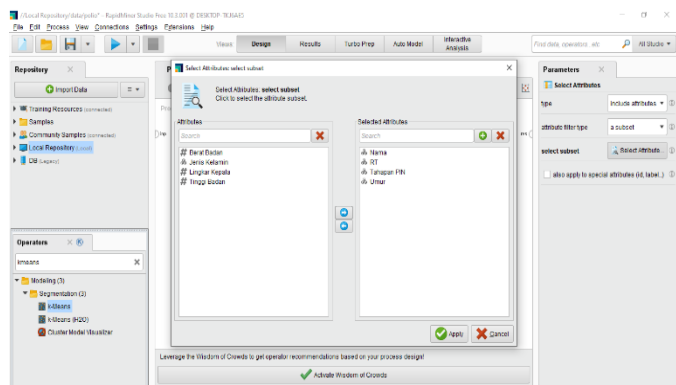
b) *Preprocessing*

Menggunakan operator *select attributes* untuk memilih beberapa atribut yang akan digunakan dan membuang atribut yang tidak diperlukan, dengan memilih *a subset* pada *attribute filter type*.



Gambar 4. Menambahkan operator *Select Attributes*

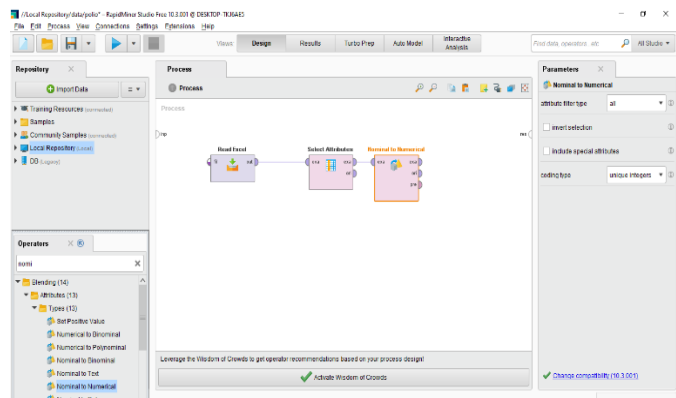
Atribut yang digunakan untuk clustering adalah atribut nama, RT, putaran PIN, umur untuk mengolah data. Jika sudah selesai memilih, lalu klik *apply*.



Gambar 5. Pemilihan Atribut

c) *Transformasi*

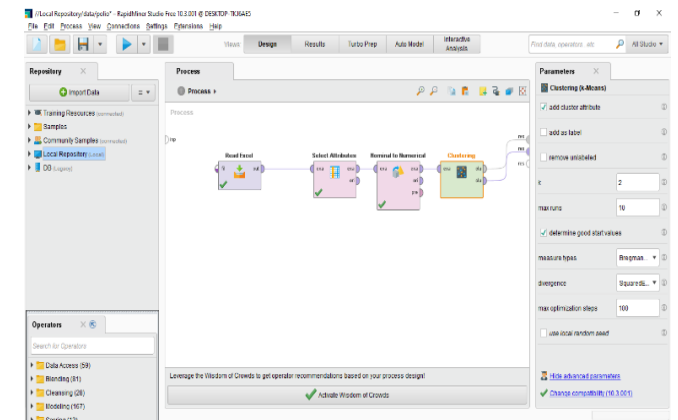
Agar dapat mengolah data, data yang berbentuk nominal akan diubah terlebih dahulu menggunakan operator *nominal to numerical* dengan *type unique integers* yang dapat memberikan numerik unik pada setiap kategorinya.



Gambar 6. Menambahkan Operator *Nominal to Numerical*

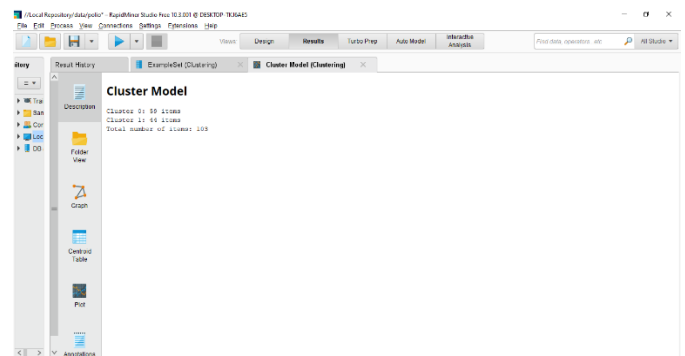
d) *Data Mining*

Pada tahap ini melakukan pengolahan algoritma K-Means dengan membentuk dua kluster menggunakan operator clustering untuk melakukan pengelompokkan.



Gambar 7. Menambahkan Operator *Clustering*

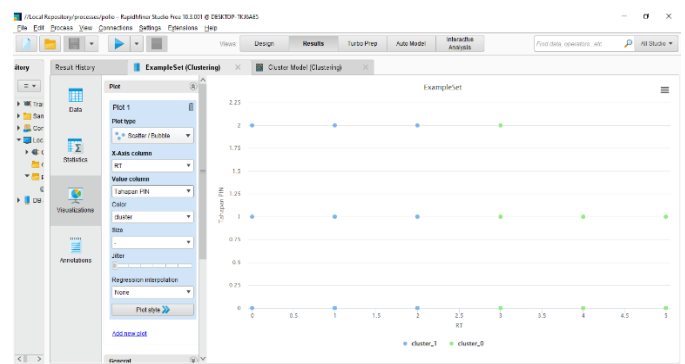
Didapatkan hasil dari pengolahan data menggunakan algoritma K-Means dengan cluster 0 menghasilkan 59 *items*, dan pada cluster 1 menghasilkan 44 *items*.



Gambar 8. Hasil *Clustering*

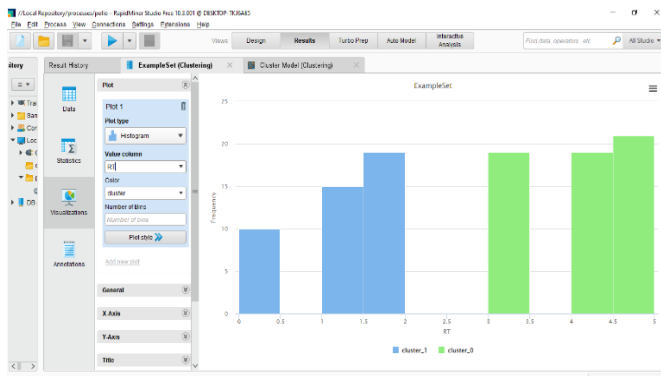
e) *Evaluasi*

Pada tahap ini melihat visualisasi dari hasil *cluster* yang diolah dengan *type plot scatter* atau *bubble* dan histogram. Pada visualisasi *plot scatter*, dapat melihat data RT dan tahapan PIN yang dilakukan di setiap masing-masing *cluster*.



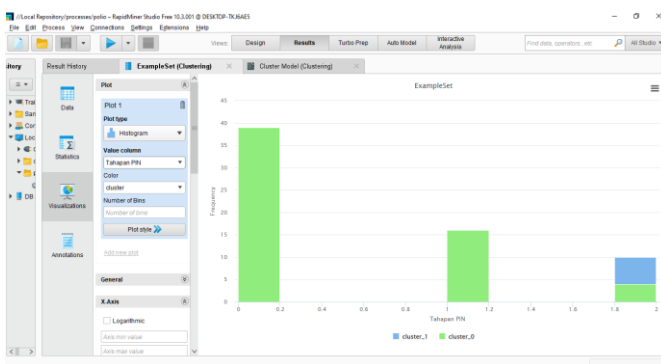
Gambar 9. Visualisasi *Scatter*

Pada visualisasi histogram RT, dapat melihat frekuensi imunisasi PIN polio di setiap RT.



Gambar 10. Visualisasi Histogram RT

Pada visualisasi histogram Tahapan PIN, dapat melihat frekuensi Tahapan PIN polio



Gambar 11. Visualisasi Tahapan PIN

Dari hasil clustering dapat dilihat dari hasil visualisasi bahwa custer 0 (penerimaan imunisasi tertinggi) yang beranggotakan RT 10, RT 11 dan RT 12. Dengan bayi dan balita yang imunisasi PIN polio lengkap 2 tahapan sebanyak 16 anak dan yang tidak imunisasi PIN polio sebanyak 4 anak, dan dominan berumur 37 sampai 48 bulan.

Cluster 1 (penerimaan imunisasi rendah) beranggotakan RT 7, RT 8, RT 9. Dengan bayi dan balita yang imunisasi PIN polio lengkap 2 tahapan hanya sebanyak 12 anak dan yang tidak imunisasi sebanyak 10 anak, dan dominan berumur 13 sampai 24 bulan.

Tahap ini dilakukan juga pengukuran model yang mencakup:

- 1) *Efficacy*: Apakah akurat menggunakan algoritma K-Means dalam mengelompokkan penerimaan imunisasi PIN polio berdasarkan karakteristik yang digunakan.
- 2) *Efficiency*: Apakah penggunaan algoritma K-Means dapat mempercepat waktu dan efisien dalam mengelompokkan data penerima imunisasi polio ke dalam klaster.
- 3) *Effectiveness*: Apakah hasil algoritma K-Means yang diperoleh dapat mengidentifikasi kelompok penerimaan imunisasi K-Means dan merencanakan strategi yang tepat.

E. Membandingkan Model Konseptual dengan Realita

Dalam mengatasi situasi permasalahan tersebut dilakukannya data mining dengan metode algoritma K-Means untuk mengidentifikasi penerimaan imunisasi PIN polio. K-

Means adalah metode untuk melakukan pengelompokan data ke dalam beberapa klaster berdasarkan karakteristik.

TABEL X
PERBANDINGAN MODEL KONSEPTUAL DENGAN REALITA

Model Konseptual	Dunia nyata	Rekomendasi
Mengelompokkan data penerimaan imunisasi PIN polio berdasarkan karakteristik.	Data tidak dikelompokkan, harus melakukan analisa manual untuk mengelompokkan karakteristik penerimaan imunisasi PIN polio.	Menggunakan algoritma K-Means dalam melakukan pengelompokkan data.
Memberikan pemahaman pada pola karakteristik kelompok penerimaan imunisasi tambahan polio tambahan (PIN).	Sulit memahami pola karakteristik.	Menggunakan hasil klasterisasi sebagai identifikasi pola dalam penerimaan imunisasi.
Membantu pengambilan keputusan untuk mengatasi permasalahan.	Sulit memahami pengambilan keputusan, dan bersifat subjektif.	Memfaatkan hasil analisis pengelompokan K-Means dalam pengambilan keputusan untuk mengatasi permasalahan.

F. Perubahan yang Diinginkan

Melakukan perbaikan untuk mengatasi permasalahan penerimaan imunisasi PIN polio di posyandu, yaitu:

TABEL XI
USULAN PERBAIKAN

Usulan Perbaikan
Mengadakan program edukasi mengenai imunisasi polio tambahan (PIN).
Menyebarkan informasi adanya imunisasi PIN polio di posyandu.

G. Tindakan untuk Perbaikan Masalah

Pada tahap ini, melakukan tindakan sebagai solusi dari situasi masalah, yaitu:

TABEL XII
TINDAKAN PERBAIKAN

Aksi dalam Perbaikan
Melakukan sosialisasi imunisasi polio tambahan pada RT 7, RT 8, RT 9 yang cakupan imunisasi bayi dan balitanya sedikit melalui perwakilan penanggung jawab petugas posyandu masing-masing RT dengan menyebarkan brosur yang berisi informasi ke rumah-rumah warga, bekerja sama dengan ketua RT untuk membantu melakukan sosialisasi kepada warga, atau bisa melakukan penyuluhan langsung di posyandu.
Memfaatkan WhatsApp untuk menyebarkan informasi adanya imunisasi polio tambahan (PIN) di posyandu dan mengundang warga ke posyandu dari jauh-jauh hari dengan menyebarkan informasi beberapa kali untuk menghindari warga yang terlewat melihat informasi dan warga yang sibuk agar dapat cepat menyelesaikan kesibukannya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari pembahasan di atas, bahwa klasterisasi pada penerimaan imunisasi PIN polio yang dikombinasi menggunakan pendekatan *Soft System Methodology* (SSM) efektif dalam membantu memahami dan mengatasi masalah, serta mengidentifikasi perspektif *stakeholders*, dan didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

- a. Hasil anggota pada setiap *cluster* sama dalam perhitungan manual dan *tools* RapidMiner, yaitu *cluster* 0 memiliki 59 *items* dan *cluster* 1 memiliki 44 *items*.
- b. Pembentukan *cluster* sebanyak dua kelompok, *cluster* 0 merupakan kelompok penerimaan imunisasi PIN polio tertinggi dengan anggota RT 10, RT 11, RT 12 yang dominan berumur 37 sampai 48 bulan, sedangkan *cluster* 1 merupakan kelompok penerimaan imunisasi PIN polio terendah dengan anggota RT 7, RT 8, RT 9 yang dominan berumur 12 sampai 24 bulan.
- c. Adanya penerapan *clustering* pada pengelompokan penerimaan imunisasi dapat membantu sebagai pertimbangan bahan evaluasi untuk pengambilan keputusan agar adanya program imunisasi dapat diikuti oleh semua bayi dan balita.

- Kasus Kedai Expo),” *Journal of Informatics and Computer Science*, vol. 03, no. 03, 2022.
- [16] E. Ramadanti and M. Muslih, “Penerapan Data Mining Algoritma K-Means Clustering Pada Populasi Ayam Petelur Di Indonesia,” *Rabit: Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Univrab*, vol. 7, no. 1, pp. 1–7, 2022.
 - [17] S. Sandfreni and F. Adikara, “Penerapan Soft System Methodology Dalam Pengembangan Sistem Di Organisasi: Studi Kasus Menarik Minat Wisatawan Dalam Pengembangan Sistem Informasi Pariwisata,” 2020.

REFERENSI

- [1] R. P. Melvani, “Faktor Sanitasi Lingkungan Terhadap Kejadian Diare Balita Di Kelurahan Karyajaya Kota Palembang,” vol. 2, no. 1, 2023.
- [2] R. Anggraeni *et al.*, “Penguatan Imunisasi Dasar Lengkap melalui Edukasi pada Ibu Bayi dan Balita di Desa Mappakalombo, Sulawesi Selatan,” *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, vol. 2, no. 4, pp. 1215–1222, 2022.
- [3] Reveniel and A. Shabira, “Analisis Pemberian Imunisasi Dasar Bayi 0-12 Bulan Masa Pandemi Covid-19,” *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, vol. 13, no. 1, 2024.
- [4] WHO, “Poliomyelitis (polio).” Accessed: Apr. 08, 2024. [Online]. Available: https://www.who.int/health-topics/poliomyelitis/#tab=tab_1
- [5] Y. Setyowati, “Tahun 2014, Indonesia Pernah Bebas Polio Oleh WHO,” Radio Republik Indonesia. Accessed: Apr. 10, 2024. [Online]. Available: <https://www.rri.co.id/kesehatan/517504/tahun-2014-indonesia-pernah-bebas-polio-oleh-who>
- [6] Nadirawati, C. Suryaningsih, and A. V. Bangun, “Kontribusi Civitas Akademika Fitkes Unjani Dalam Pelaksanaan Sub Pekan Imunisasi Nasional Polio Putaran 2 Di Wilayah Kerja Puskesmas Citeureup Kota Cimahi,” *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat Nusantara*, vol. 1, no. 4, pp. 281–286, 2023.
- [7] D. A. Wulandari, A. Pinilih, T. Triwahyuni, and D. F. Putri, “Faktor Predisposisi Yang Mempengaruhi Kelengkapan Imunisasi Dasar Polio Selama Masa Pandemi Covid-19 Di Wilayah Kerja Puskesmas Susunan Baru,” *Malahayati Nursing Journal*, vol. 4, no. 5, pp. 1287–1302, 2022.
- [8] R. Fadli, “Imunisasi Dasar Anak,” Halodoc. Accessed: Apr. 10, 2024. [Online]. Available: <https://www.halodoc.com/kesehatan/imunisasi-dasar-anak>
- [9] R. D. N. Annisa and Irwanto, “Strategi Komunikasi Posyandu Mawar 22 Dalam Program Pekan Imunisasi Nasional Di Sukatani Depok,” *Jurnal Dakwah & Komunikasi Islam*, vol. 1, no. 2, pp. 217–238, 2023.
- [10] S. Qomariah, H. Ekawati, and S. Belareq, “Implementasi Metode Data Mining Apriori Pada Aplikasi Penjualan PT. Tiga Raksa Satria,” *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer dan Matematika*, vol. 17, no. 1, pp. 329–338.
- [11] W. I. Rahayu, C. Prianto, and E. A. Novia, “Perbandingan Algoritma K-Means Dan Naïve Bayes Untuk Memprediksi Prioritas Pembayaran Tagihan Rumah Sakit Berdasarkan Tingkat Kepentingan Pada Pt. Pertamina (Persero),” *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 13, no. 2, 2021.
- [12] S. Janizar and A. A. Anisarida, “Pendekatan Soft System Methodology Untuk Penerapan Proses Sertifikat Layak Fungsi (SLF) Suatu Bangunan Gedung Soft System Methodology Approach for Implementing a Building Worthy Certificate (SLF) Process,” vol. 2, no. 2, pp. 89–99, 2019.
- [13] T. Dorkas Septiana and R. Maulany, “Pengembangan Manajemen Data Dan Informasi Menggunakan Analisis Soft System Methodology Di Universitas Advent Indonesia,” vol. 11, no. 1, 2021.
- [14] P. E. Megah, D. Manongga, and A. Iriani, “Model Konseptual Bagi Pengembangan Knowledge Management Di Sma Menggunakan Soft System Methodology,” *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 6, no. 2, pp. 169–178, 2019.
- [15] S. D. Prasetyani and N. Rochmawati, “Penerapan Data Mining Untuk Clustering Menu Favorit Menggunakan Algoritma K-Means (Studi