

Pengelompokan Pelayanan Pasien Rawat Inap dan Pasien Rawat Jalan Berdasarkan Jenis Penyakit Pasien Menggunakan Metode Clustering

(Studi Kasus : Rumah Sakit Delia)

Selvi Monika

STMIK Kaputama Binjai

E-mail: selvi23021998@gamil.com

Abstrak

Untuk mengetahui pelayanan pasien rawat inap dan pasien rawat jalan yang terdapat di R.S delia, maka pihak rumah sakit perlu mempunyai sistem data pengelompokan pelayanan pasien rawat inap dan pasien rawat jalan berdasarkan umur pasien, jenis penyakit dan jenis pelayanan. Dianogasa penyakit adalah masalah kesehatan yang diderita atau dialami oleh seorang pasien/penderita atau masyarakat. Rawat jalan merupakan salah satu unit kerja di rumah sakit yang melayani pasien berobat jalan dan tidak lebih dari 24 jam pelayanan. Rawat inap merupakan pasien yang harus ditangani langsung di rumah sakit, dan tidak diperbolehkan terlebih dahulu pulang kerumahnya clustering penganalisaan data, yang sering dimasukkan sebagai salah satu data mining.

Kata Kunci : Rawat Jalan, Rawat Inap, Penyakit, Clustering

Abstract

To find out the services of inpatients and outpatients at Delia Hospital, the hospital needs to have a data system for grouping inpatient and outpatient services based on patient age, type of illness and type of service. Disease disease is a health problem suffered by or experienced by a patient / sufferer or the community. Outpatient is one of the work units in the hospital that serves outpatients and does not exceed 24 hours of service. Inpatient is a patient who must be treated directly at the hospital, and is not allowed to go home first, clustering data analysis, which is often included as one of the data mining.

Keywords: Outpatient, Hospitalization, Disease, Clusting

1. Pendahuluan

Untuk mengetahui pelayanan pasien rawat inap dan pasien rawat jalan yang terdapat di arsip RS.Delia, maka pihak rumah sakit perlu mempunyai sistem data pengelompokan jumlah pelayanan pasien rawat jalan dan pasien rawat inap yaitu yang memiliki prosedur yang terstruktur dan jelas yang sesuai dengan visi, misi dan strategi. Untuk mengetahui data jumlah pelayanan pasien rawat inap dan pasien rawat jalan berdasarkan umur pasien, jenis penyakit dan jenis pelayanan, maka perlu dilakukan perancangan sistem data jumlah pelayanan pasien rawat inap dan pasien rawat jalan dihitung pertahun untuk mengetahui jumlah pasien yang sebenarnya.

Analisa dilakukan dengan metode *Clustering* yang menggunakan metode K-Means yang kemudian diterjemahkan dalam sebuah perangkat lunak. Perangkat lunak ini yang digunakan untuk mengelompokkan data. Salah satu cara untuk mengetahui jumlah pelayanan pasien rawat inap dan pasien rawat jalan adalah dengan mengelompokkan data-data pasien yang telah terdaftar di RS.Delia. *Cluster analysis* adalah pekerjaan mengelompokkan data (objek) yang didasarkan hanya pada informasi yang ditemukan dalam data yang menggambarkan objek tersebut dan hubungan diantaranya. Objek-objek yang bergabung dalam sebuah kelompok merupakan objek-objek yang

mirip (atau berhubungan) satu sama lain dan berbeda (atau tidak berhubungan) dengan objek dalam kelompok yang lain. Salah satu metode yang paling banyak dilakukan pada metode *clustering* adalah dengan algoritma *K-Mean*.

Penelitian yang dilakukan oleh Tedy Rismawan dan Sri Kusumadewi dengan judul “Aplikasi *K-Means* untuk Pengelompokan Mahasiswa Berdasarkan nilai *body mass index* (bmi) dan ukuran kerangka” pada penelitian ini penulis mencoba membangun suatu sistem untuk mengelompokkan data yang ada berdasarkan status gizi dan ukuran kerangkanya yang memasukan para meter kondisi fisik dari orang tersebut. Pengelompokan data dilakukan dengan menggunakan *metode clustering K-Means* yaitu dengan mengelompokkan sebuah objek kedalam kelas berdasarkan jaraknya dengan pusat kelas.

Hasil penelitian terhadap 20 data sampel diperoleh 3 kelompok mahasiswa berdasarkan nilai *body mass index* dan ukuran rangka, yaitu : *body mass index* normal dan kerangka besar, *body mass index* obesitas sedang dan kerangka sedang, *body mass index* obesitas berat dan kerangka kecil.

Output untuk mengetahui pengelompokan data pelayanan pasien rawat inap dan pasien rawat jalandengan hubungan terdekat antara kelompok umur pasien, jenis penyakit dan jenis pelayanan. Berdasarkan permasalahan diatas maka penulis akan mempengaruhi kriteria-kriteria (variabel) apa saja untuk mengelompokkan berdasarkan variabel umur pasien, jenis penyakit dan jenis pelayanan.

2. Metode Penelitian

Ada beberapa tahapan metode penelitian yang di lakukan dalam penyelesaian masalah. Tahapan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Identifikasi Masalah
Tahap ini merupakan tahapan awal dalam penelitian yaitu dengan menentukan latar belakang masalah, tujuan dan manfaat agar tidak keluar dari fokus pembahasan atau penyusunan skripsi.
2. Kajian Teori
Tahap ini adalah mencari informasi, sumber-sumber yang berkaitan dengan masalah yang dihadapi baik dari studi pustaka, jurnal dan internet sebagai pendukung dan landasan dasar penulisan skripsi.
3. Pengumpulan Data
Tahap ini merupakan pengumpulan data yang diperlukan dalam pembuatan skripsi seperti wawancara, observasi dan metode kuesioner yang kemudian dapat diolah ke tahap selanjutnya.
 1. Wawancara merupakan untk mendapatkan informasi yang tepat dari narasumber yang terpercaya, wawancara dilakukan dengan cara penyampaian sejumlah pertanyaan kepada narasumber.
 2. Observasi merupakan aktivitas terhadap suatu proses data objek dengan maksud mudah memahami dan merasakan.
4. Analisa Data
Tahap ini merupakan tahapan mengolah dan menganalisis data yang telah diperoleh sehingga data tersebut dapat di kelompokkan sesuai dengan variabel yang telah ditentukan.
5. Pengujian dan Implementasi
Tahap ini merupakan tahapan yang melakukan pengujian validasi dan implementasi data yang telah dianalisa sebelumnya serta penyusunan program.
6. Evaluasi
Tahap ini merupakan tahapan mengambil kesimpulan dan saran yang dapat dilakukan dalam penyusunan skripsi. Dengan adanya kesimpulan maka akan diketahui hasil dari keseluruhan skripsi dan diharapkan dengan saran akan ada perbaikan-perbaikan dan manfaat bagi yang lain.

2.1. Data Mining

Data mining sering dikenal dengan istilah yang digunakan untuk menemukan pengetahuan yang tersembunyi didalam database. Data mining adalah proses yang menggunakan teknik statistic, matematika, kecerdasan buatan dan pembelajaran mesin (*machine learning*) mengekstraksi dan

mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari berbagai database yang terkait[1].

“Data mining adalah proses untuk mendapatkan informasi yang berguna dari gudang basis data yang besar”[2].

Secara umum definisi data mining dapat diartikan sebagai berikut[3] :

1. Proses penemuan pola yang menarik dari data yang tersimpan dalam jumlah besar.
2. Ekstraksi dari suatu informasi yang berguna atau menarik (non-trivial, implicit, sebelumnya belum diketahui potensial kegunaannya) pola atau pengetahuan dari data yang disimpan dalam jumlah besar.
3. Eksplorasi dari analisa secara otomatis atau semiotomatis terhadap data-data dalam jumlah besar untuk mencari pola dan aturan yang berarti.

2.2. Metode Clustering

Clustering merupakan metode penganalisaan data, yang sering dimasukan sebagai salah satu metode data mining, yang tujuannya adalah untuk mengelompokkan data dengan karakteristik yang sama[4].

“Analisa kluster (clustering) yaitu menemukan objek-objek dalam satu kelompok sama (punya hubungan) dengan yang lain dan berada (titik punya hubungan) dengan objek-objek dalam kelompok lain”.

Tujuan utama dari metode *clustering* adalah pengelompokan sejumlah data /objek ke dalam *cluster* (kelompok) sehingga dalam setiap *cluster* akan berisi data yang semirip mungkin. Metode *clustering* berusaha untuk menempatkan obyek yang mirip (jaraknya dekat) dalam datu kelompok dan membuat jarak antar kelompok sejauh mungkin. Ini berarti obyek dalam satu kelompok sangat mirip satu sama lain dan berbeda dengan obyek dalam kelompok-kelompok yang lain[5].

2.3. Algoritma K-Means

Algoritma *K-Means* merupakan algoritma yang relative sederhana untuk mengklasifikasikan atau mengelompokkan sejumlah besar obyek dengan atribut tertentu ke dalam kelompok-kelompok (*cluster*) sebanyak K. Pada algoritma K-Means, jumlah *cluster* K sudah ditentukan lebih dahulu[1].

“K-Means adalah salah satu metode pengelompokan non hirarki (sekatan) yang berusaha mempartisi data ke dalam *cluster*/kelompok sehingga data yang memiliki karakteristik yang sama akan dimasukan ke dalam satu *cluster* yang sama dan data yang memiliki karakteristik yang berbeda dikelompokkan ke dalam kelompok yang lain”[6].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Data Penelitian

Data yang sudah ada dimasukan ke tabel untuk dilakukan Transformasi, data yang dibutuhkan sebanyak 20 data terlebih dahulu. Berikut ini adalah data yang akan di transformasikan.

Tabel 1. Data Metode *Clustering*

No	Nama Pasien	Umur	Jenis Penyakit	Jenis Pelayanan
1	Neli	16 th	Tifus	Rawat jalan
2	Nandaa	25 th	Demam Biasa	Rawat jalan
3	Masri	14 th	Demam Berdarah	Rawat jalan
4	Safrizal	34 th	Maag	Rawat inap
5	Dedi Erlangga	51 th	Diare	Rawat inap
6	Rizki Arditia	20 th	Hipertensi	Rawat jalan
7	Aisah	17 th	Asma	Rawat inap
8	Ayu Andira	24 th	Tifus	Rawat jalan

9	Keyva	36 th	Demam Biasa	Rawat jalan
10	Syaqila Asifa	45 th	Demam Berdarah	Rawat inap
11	Nomi jepri	55 th	Maag	Rawat inap
12	Icha PA	60 th	Tifus	Rawat inap
13	Arlita Satria	63 th	Demam Biasa	Rawat jalan
14	Hanna Dewi	13 th	Demam Berdarah	Rawat jalan
15	Wana	28 th	Maag	Rawat inap
16	Nur padila	12 th	Diare	Rawat inap
17	Kesya Amelia	10 th	Hipertensi	Rawat jalan
18	Aqila putri	27 th	Asma	Rawat jalan
19	Nadia	45 th	Tbc	Rawat inap
20	Norman	36 th	Jantung	Rawat inap

Transformasi data merupakan proses pengubahan atau penggabungan data ke dalam format yang sesuai untuk diproses dalam data mining. Seringkali data yang akan digunakan dalam proses data mining mempunyai format yang belum langsung bisa digunakan, oleh karena itu perlu dirubah formatnya.

1. Usia/Umur Pasien

Dari data pelayanan pasien rawat inap dan pasien rawat jalanyang ada di Rumah Sakit Delia terdapat data umur. Berikut ini adalah tabel umur:

Tabel 2. Usia/Umur Pasien

Kode	Kategori Umur	Umur / Usia
1	Massa Balita	0 - 5 tahun
2	Massa Kanak-kanak	6 – 11 tahun
3	Massa Remaja Awal	12 – 16 tahun
4	Massa Remaja Akhir	17 – 25 tahun
5	Massa Dewasa Awal	26 – 35 tahun
6	Massa Dewasa Akhir	36 – 45 tahun
7	Massa Lansia Awal	46 – 55 tahun
8	Massa Lansia Akhir	56 – 65 tahun
9	Massa Manula	65 >

2. Jenis Penyakit

Dari data pelayanan pasien rawat inap dan pasien rawat jalanyang ada di Rumah Sakit Delia terdapat data jenis penyakit. Berikut ini adalah tabel jenis penyakit:

Tabel 3. Jenis Penyakit

Kode	Jenis Penyakit
1	Tifus
2	Demam Biasa
3	Demam Berdarah
4	Maag
5	Diare
6	Hipertensi
7	Asma
8	Tbc
9	Jantung
10	Ginjal
11	Sakit Kepala
12	Diabetes

3. Jenis Pelayanan

Dari data pelayanan pasien rawat inap dan pasien rawat jalan yang ada di Rumah Sakit Delia terdapat data jenis pelayanan. Berikut ini adalah tabel jenis pelayanan:

Tabel 4. Jenis Pelayanan

Kode	Jenis Pelayanan
1	Rawat jalan
2	Rawat inap

4. Hasil Transformasi Data

Tabel 5. Data Transformasi

No	Nama Pasien	Umur	Jenis Penyakit	Jenis Pelayanan
1	A	3	1	1
2	B	4	2	1
3	C	3	3	1
4	D	5	4	2
5	E	7	5	2
6	F	4	6	1
7	G	4	7	2
8	H	4	1	1
9	I	6	2	1
10	J	6	3	2
11	K	7	4	2
12	L	8	1	2
13	M	8	2	1
14	N	3	3	1
15	O	5	4	2
16	P	3	5	2
17	Q	2	6	1
18	R	5	7	1
19	S	6	8	2
20	T	6	9	2

3.2. Proses Clustering

Hasil perhitungan iterasi 1 di dapat dari tabel yang sudah di transformasikan kemudian dilakukan perhitungan untuk mendapatkan hasil iterasi 1. Setelah didapat hasil iterasi 1 lalu dimasukan kedalam tabel iterasi 1. Berikut ini adalah tabel hasil iterasi 1 :

Tabel 6. Hasil Perhitungan Iterasi 1

No	X	Y	Z	C ₁	C ₂	C ₃	Group
1	3	1	1	5.10	6.08	1.00	3
2	4	2	1	4.00	5.00	1.00	3
3	3	3	1	3.16	4.12	2.24	3
4	5	4	2	2.45	3.32	3.32	1
5	7	5	2	3.32	3.74	5.10	1
6	4	6	1	0.00	1.00	5.00	1
7	4	7	1	1.00	0.00	6.00	2
8	4	1	1	5.00	6.00	0.00	3
9	6	2	1	4.47	5.39	2.24	3
10	6	3	2	3.74	4.58	3.00	3
11	7	4	2	3.74	4.36	4.36	1
12	8	1	2	6.48	7.28	4.12	3
13	8	2	1	5.66	6.40	4.12	3
14	3	3	1	3.16	4.12	2.24	3
15	5	4	2	2.45	3.32	3.32	1

16	3	5	2	1.73	2.45	4.24	1
17	2	6	1	2.00	2.24	5.39	1
18	5	7	1	1.41	1.00	6.08	2
19	6	8	2	3.00	2.45	7.35	2
20	6	9	2	3.74	3.00	8.31	2

Setelah dilakukan perhitungan menggunakan rumus *cluster* yang ada, maka *group* berdasarkan jarak minimal *Centroid* terdekat adalah:

Group Lama : {0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0}

Group Baru : {3,3,3,1,1,1,2,3,3,3,1,3,3,3,1,1,2,2,2}

Hasil perhitungan iterasi 2 didapat dari hasil tabel perhitungan iterasi 1 lalu didapat dari *Cluster* pada iterasi 1. Berikut ini adalah tabel hasil iterasi 2 :

No	Pasien	X	Y	Z	C ₁	C ₂	C ₃	Group
1	A	3	1	1	4.28	7.13	2.25	3
2	B	4	2	1	3.03	5.91	1.02	3
3	C	3	3	1	2.63	5.28	2.25	3
4	D	5	4	2	0.95	3.79	2.15	1
5	E	7	5	2	2.31	3.30	3.69	1
6	F	4	6	1	1.53	2.21	4.13	1
7	G	4	7	1	2.37	1.54	5.10	2
8	H	4	1	1	3.99	6.88	1.43	3
9	I	6	2	1	3.21	5.82	1.02	3
10	J	6	3	2	2.28	4.83	1.61	3
11	K	7	4	2	2.46	4.17	2.93	1
12	L	8	1	2	5.07	7.31	3.26	3
13	M	8	2	1	4.41	6.39	3.01	3
14	N	3	3	1	2.63	5.28	2.25	3
15	O	5	4	2	0.95	3.79	2.15	1
16	P	3	5	2	1.74	3.59	3.69	1
17	Q	2	6	1	3.03	3.72	5.00	1
18	R	5	7	1	2.28	0.94	5.00	2
19	S	6	8	2	3.41	0.94	6.13	2
20	T	6	9	2	4.35	1.54	7.11	2

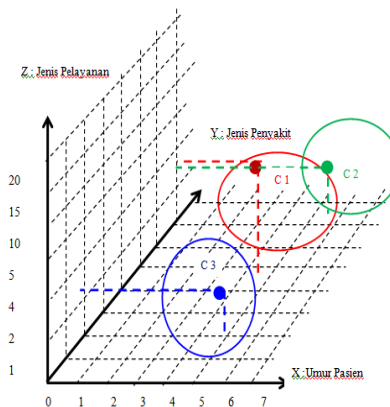
Setelah dilakukan perhitungan menggunakan rumus *cluster* yang ada, pada iterasi 1 terjadi sama seperti iterasi 2 dan Tidak ada data yang berpindah group lagi sehingga perhitungan dapat dihentikan. Sehingga dapat dibuat grafik cluster-nya. Adapun hasil group yang diperoleh dari perhitungan Iterasi 1 dan 2 adalah sebagai berikut :

Group Lama : {3,3,3,1,1,1,2,3,3,3,1,3,3,3,1,1,2,2,2}

Group Baru : {3,3,3,1,1,1,2,3,3,3,1,3,3,3,1,1,2,2,2}

3.3. Hasil Clustering

Membuat grafik *cluster* berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan. Adapun grafik yang diperoleh adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Grafik Cluster

- Cluster 1 : 4,71; 4,86; 1,71
- Cluster2 : 5,25; 7,75; 1,50
- Cluster3 ; 5,00; 2,00; 1,22

Penjelasan Grafik :

Dari 20 data diperoleh 3 *group*, Cluster 1 terdapat 7 data, Cluster 2 terdapat 4 data, dan Cluster 3 terdapat 9 data. Dan diperoleh Group terbanyak adalah cluster 3.

1. Cluster 1 Terdapat 7 Data

4,71; 4,86; 1,71

Dapat diketahui pada cluster 1 terdapat pasien dengan umur 17-25 dan 26-35 tahun kategori remaja dan dewasa di diagnosa jenis penyakit diare dan maag mendapatkan jenis pelayanan rawat inap dan rawat jalan.

2. Cluster 2 Terdapat 4 Data

5,25; 7,75; 1,50

Dapat diketahui pada cluster 2 terdapat pasien dengan umur 26-35 tahun kategori dewasa di diagnosa jenis penyakit tbc dan asma mendapatkan jenis pelayanan rawat inap.

3. Cluster 3 Terdapat 11 Data

5,00; 2,00; 1,22

Dapat diketahui pada cluster 3 terdapat pasien dengan umur 26-35 tahun kategori dewasa di diagnosa jenis penyakit demam biasa mendapatkan jenis pelayanan rawat jalan.

3.4. Pembahasan Interface

Dalam pembahasan antarmuka ini akan dijelaskan mengenai hasil perancangan program yang menggunakan *GUIDE Matlab*, dan dapat dilihat sebagai berikut:

1. Menu *Home* disini menampilkan *interface* awal yang berisi menu *Proses clustering* dan Informasi. Berikut gambar *interface* Menu utama:



Gambar 2. Form Menu Utama

2. Menu Proses *Clustering*, di sini akan terlihat keseluruhan proses *data mining* sampai pada pemunculan grafik dan keterangan *centroid* sebagai hasil dari perhitungan dengan metode *clustering* menggunakan algoritma *k-means*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut :

Centroid	6	3	2
Centroid 1	6	3	2
Centroid 2	4	3	1
Centroid 3	4	7	1

Jumlah Anggota Cluster	156	182	182
Jumlah Anggota Cluster 1	156	Orang	
Jumlah Anggota Cluster 2	182	Orang	
Jumlah Anggota Cluster 3	182	Orang	

Centroid	Koordinat	Ket	6 = 36-45 tahun	3 = Demam Berdarah	2 = Rawat Inap
Centroid 1	Koordinat : (6 , 3 , 2)	Ket :	6 = 36-45 tahun	3 = Demam Berdarah	2 = Rawat Inap
Centroid 2	Koordinat : (4 , 3 , 1)	Ket :	4 = 17-25 tahun	3 = Demam Berdarah	1 = Rawat Jalan
Centroid 3	Koordinat : (4 , 7 , 1)	Ket :	4 = 17-25 tahun	7 = Anas	1 = Rawat Jalan

Gambar 3. Form Menu Proses Clustering

Keterangan gambar :

1. *Button* ambil data untuk memanggil/import file dari *microsort excel* yang akan dilakukan proses *clustering*.
2. Jumlah baris dan jumlah kolom untuk menampilkan jumlah baris dan kolom sesuai dengan data yang ada pada *microsoft excel* yang diimport untuk selanjutnya diproses *clustering*.
3. Jumlah *cluster* untuk menentukan jumlah pusat *cluster* yang akan diproses *clustering* dengan memilih angka *cluster* di *menu pop up* yang disediakan.
4. *Button* proses digunakan untuk memproses perhitungan *clustering* dengan algoritma *k-means* dalam proses data mining tersebut, kemudian akan muncul hasil *clustering* pada masing-masing *centroid* dan juga muncul grafik hasil *clustering* berikut keterangan dari *centroid* tersebut.
5. *Button* Menu Utama untuk kembali ke menu *home*.
3. Pada Menu Informasi akan muncul gambar data umur, jenis penyakit dan jenis pelayanan. adalah sebagai berikut :

Gambar 4. *Form Informasi*

4. Pada Menu About akan muncul gambar data diri pembuat skripsi ini adalah sebagai berikut :

Gambar 5. *Form About*

4. Kesimpulan

Dari hasil analisa berdasarkan *clustering* pelayanan pasien rawat inap dan pasien rawat jalan yang di dapat, maka dapat diambil suatu kesimpulan yaitu sebagai berikut:

1. Dari pengujian yang dilakukan menggunakan metode *clustering* dengan algoritma *K-Means* ini, dapat diketahui kelompok umur pasien, kelompok jenis penyakit dan kelompok pelayanan mana saja yang memiliki kelompok paling tinggi dan paling sering muncul pada pengelompokkan pelayanan pasien.
2. Dari 500 data pelayanan pasien diperoleh 3 *Group*, di mana *Group 1* berjumlah 156 data, *Group 2* berjumlah 182 data dan *Group 3* berjumlah 162 data.
 1. Dapat diketahui pada *cluster 1* (6 3 2) terdapat umur pasien 36-45 tahun memiliki jenis penyakit Demam Berdarah termasuk kategori jenis pelayanan rawat inap.

2. Dapat diketahui pada *cluster* 2 (4 3 1) terdapat umur pasien 17-25 tahun memiliki jenis penyakit demam berdarah termasuk kategori jenis pelayanan rawat jalan.
3. Dapat diketahui pada *cluster* 3 (4 7 1) terdapat umur pasien 17-25 tahun memiliki jenis penyakit asma termasuk kategori jenis pelayanan rawat jalan.

Daftar Pustaka

- [1] Isy Karima Fauzia, Budi Arif Dermawan, and Tesa Nur Padilah, "Penerapan K-Means Clustering pada Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) di Kabupaten Karawang," *J. Sist. dan Inform.*, vol. 15, no. 1, 2020, doi: 10.30864/jsi.v15i1.350.
- [2] W. Aristika and W. J. Hartono, "Penerapan Clustering K-Means untuk Menentukan Pengaruh Media Sosial Facebook terhadap Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM) di Kecamatan Pekanbaru Kota," *J. Ilmu Komput. dan Bisnis*, vol. 11, no. 1, 2020, doi: 10.47927/jikb.v11i1.202.
- [3] Y. R. Sari, A. Sudewa, D. A. Lestari, and T. I. Jaya, "Penerapan Algoritma K-Means Untuk Clustering Data Kemiskinan Provinsi Banten Menggunakan Rapidminer," *CESS (Journal Comput. Eng. Syst. Sci.)*, vol. 5, no. 2, 2020, doi: 10.24114/cess.v5i2.18519.
- [4] K. Handoko, "Penerapan Data Mining dalam Meningkatkan Mutu Pembelajaran Menggunakan Metode K-MEANS Clustering," *J. Nas. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 3, 2016, doi: 10.25077/teknosi.v2i3.2016.31-40.
- [5] S. Suharni, "Data Mining Analisis Cluster K-Means Pada Indeks Pembangunan Teknologi, Informasi dan Telekomunikasi," *J. Technopreneursh. Inf. Syst.*, vol. 3, no. 3, 2021, doi: 10.36085/jtis.v3i3.1228.
- [6] S. A. Rahmah, "Klasterisasi Pola Penjualan Pestisida Menggunakan Metode K-Means Clustering (Studi Kasus Di Toko Juanda Tani Kecamatan Hutabayu Raja)," *J. Inf. Technol. Res.*, vol. 1, no. 1, 2020.