

Clustering pengelompokan data pelanggan PLN Pascabayar Helvetia berdasarkan kombinasi nilai daya dan kode pembaca meter menggunakan metode k-means

AlfanSori¹⁾, Langgi²⁾

¹⁾²⁾Ilmu Komputer, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan

¹⁾ahmادتumangger22@gmail.com, ²⁾Irawantlanggi@gmail.com

Abstract

In the era where electricity has become a primary necessity, the clustering of PLN Pascabayar Helvetia's customer data using the k-means clustering method has been conducted. This research aims to divide customers into three groups based on the combination of power value and meter reading code. Customer complaint data was analyzed using the k-means clustering algorithm, resulting in three clusters with characteristics of high, medium, and low power. Data processing was carried out using the RapidMiner software. The findings of this study are expected to assist PLN in preparing strategies to enhance Pascabayar customer service. The research method involved direct interviews with a data source from PT PLN Persero ULP Helvetia. Additionally, clustering, data mining, and the kmeans algorithm were utilized in this study. The research outcomes contribute to understanding customer behavior patterns and can serve as a basis for more effective management decision-making for companies.

Article History

Submitted: 21 Desember 2023

Accepted: 21 Desember 2023

Published: 23 Desember 2023

Key Words

Data clustering,
K-means clustering,
PLN Pascabayar,
Data Mining,
K-means algorithm,
RapidMiner,
Interview

Abstrak

Dalam era di mana listrik menjadi kebutuhan utama, pengelompokan data pelanggan PLN Pascabayar Helvetia menggunakan metode k-means clustering telah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk membagi pelanggan menjadi tiga kelompok berdasarkan kombinasi nilai daya dan kode pembaca meter. Data keluhan pelanggan dianalisis menggunakan algoritma k-means clustering, dan hasilnya menunjukkan adanya tiga cluster dengan karakteristik daya tertinggi, daya sedang, dan daya terendah. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak RapidMiner. Hasil analisis penelitian ini diharapkan dapat membantu PLN dalam mempersiapkan strategi peningkatan layanan pelanggan Pascabayar. Metode penelitian melibatkan wawancara langsung dengan sumber data dari PT PLN Persero ULP Helvetia. Selain itu, metode clustering, data mining, dan algoritma k-means juga digunakan dalam penelitian ini. Hasil penelitian ini memberikan kontribusi dalam pemahaman pola perilaku pelanggan dan dapat menjadi dasar bagi perusahaan dalam mengambil keputusan manajemen yang lebih efektif.

Sejarah Artikel

Submitted: 21 Desember 2023

Accepted: 21 Desember 2023

Published: 23 Desember 2023

Kata Kunci

Pengelompokan data,
Kmeans clustering, PLN
Pascabayar, Data Mining,
Algoritma k-means,
Rapidminer, wawancara

Pendahuluan

Di era baru ini, segala aktivitas dan kebutuhan Sebagian besar warga akan terkena dampak listrik. Semua peralatan memerlukan listrik. Gunakan listrik sesuai dengan kebutuhan bisnis Anda. Atau meminta rumah [1].

Listrik merupakan suatu kebutuhan yang penting. Riset Menjelaskan penerapan algoritma K-Means Clustering pada data keluhan pelanggan. Apa yang disajikan Terdapat 3 cluster yaitu cluster dengan kategori daya Sedang (C2) cluster dengan kategori daya Tinggi (C1) dan cluster dengan kategori daya terendah (C0). Pengolahan data dengan software RapidMiner seperti penyesuaian untuk mendapatkan hasil akhir. Konsekuensi Analisis penelitian ini dapat dijadikan bahan PLN menyiapkan keluhan pelanggan, misalnya Kategori tertinggi (C0) adalah yang paling penting untuk periklanan mengurangi jumlah keluhan yang disampaikan ke layanan pelanggan Pascabayar [2].

Contoh clustering menggunakan algoritma K-Means atas keluhan pelanggan PT.PLN. PLN adalah sebuah platform untuk memantau penyedia layanan publik Sektor ketenaga listrikan Indonesia perlu ditingkatkan dalam pelayanan kepada konsumen. Pengelompokan data tujuannya adalah membagi data menjadi beberapa kelompok (cluster) sehingga pada situasi yang sama (dalam cluster) terdapat kecenderungan yang besar, sedangkan data dalam cluster yang tidak ditargetkan (intra-cluster) mereka memiliki kesamaan yang rendah. model pengelompokan data gangguan yang dihasilkan dengan metode algoritmik K-Means, model perangkat lunak yang dapat ditampilkan melihat dan membuat pola sebaran data pengaduan pelanggan [3].

Pada penelitian sebelumnya penerapan metode k-means digunakan untuk meminimalkan fungsi objektif yang diatur dalam proses pengelompokan, yang pada umumnya berusaha meminimalkan variasi didalam suatu kelompok dan memaksimalkan variasi antar kelompok[4].

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengelompokkan data pelanggan PLN pascabayar Helvetia berdasarkan kombinasi nilai kapasitas dan pembaca meter untuk membagi pelanggan menjadi beberapa kelompok (cluster) yang memiliki karakteristik serupa [5].

Metode Penelitian

A. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk mendapatkan data secara langsung dari sumbernya yaitu PT PLN Persero ULP Helvetia [6].

B. Clustering

Clustering adalah metode yang terkenal dan banyak digunakan dalam penambangan data. Hingga saat ini para peneliti di bidang data mining masih melakukan berbagai upaya untuk menyempurnakan model clustering, karena metode yang dikembangkan masih bersifat heuristik. Upaya menghitung jumlah cluster optimal dan clustering terbaik masih terus dilakukan [7].

C. Data Mining

Sederhananya, data mining adalah proses penambangan atau penemuan informasi baru dengan mencari pola atau aturan tertentu dalam volume data yang sangat besar. Penambangan data

disebut juga serangkaian proses yang dapat digunakan untuk mengekstraksi nilai tambah secara manual, seperti informasi yang sebelumnya tidak diketahui, dari kumpulan data. Data mining sering juga disebut dengan data mining dalam database (KDD). KDD adalah aktivitas yang melibatkan pengumpulan dan penggunaan data historis untuk menemukan keteraturan, pola, atau hubungan dalam kumpulan data yang besar. Data mining merupakan suatu kegiatan mencari pola yang menarik pada data yang bervolume besar, data dapat disimpan pada database, data warehouse atau tempat penyimpanan data lainnya [8].

D. Algoritma K-Means

Algoritma K-Means merupakan algoritma yang mudah digunakan dan sering digunakan dalam teknik clustering karena melibatkan komputasi yang efisien dan tidak memerlukan banyak parameter. K-Means menggunakan k grup yang tadinya ditentukan (sebagai pusat massa dari k kelompok pertama) dan terus melalui proses penghitungan pusat massa (min) untuk sampai pada fungsi kriteria (kelompok tetap). Dalam teknik pengelompokan, penghitungan dilakukan dengan menggunakan satu kelompok untuk memisahkan Algoritma yang disebut fungsi jarak adalah derajat persamaan atau ketidaksamaan [9].

$$d(x_i, \mu_j) = \sqrt{\sum (x_i, \mu_j)^2}$$

Dimana:

x_i = data kriteria

μ_j = centroid pada cluster

Hasil dan Pembahasan

1. Analisis Data

Data yang digunakan untuk clustering merupakan data pelanggan Pascabayar PLN Helvetia pada 13 Oktober 2023 dengan data yang di ambil sebanyak 50 data. Dalam penelitian ini, penulis mengambil sampel 50 pelanggan PLN Pascabayar di wilayah Helvetia pada tanggal 13 Oktober 2023. Meskipun upaya telah dilakukan untuk memilih sampel yang mewakili variasi pelanggan di wilayah tersebut, penulis mengakui bahwa hasil ini mungkin tidak dapat langsung diterapkan pada seluruh populasi pelanggan PLN Pascabayar secara keseluruhan. Faktor-faktor seperti perbedaan geografis, kebijakan tarif yang berbeda, dan faktor-faktor lingkungan lainnya dapat mempengaruhi perilaku konsumen secara signifikan.

Dalam konteks penelitian ini, penulis menggunakan metode k-means clustering untuk mengelompokkan data pelanggan berdasarkan kombinasi nilai daya dan kode pembaca meter. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya tiga cluster dengan karakteristik daya tertinggi, daya sedang, dan daya terendah. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak RapidMiner.

Table 1. Data Pelanggan Pascabayar PLN ULP Helvetia

ID PEL	NAMA	ALAMAT	DAYA	KDPEMBMETER	KATEGORI
12011077995	SRI ENDANG	JL SERBAGUNA UJUNG / MERBAU	900	L	Rendah
120110771971	DINA MULIANA	JL SIDOMULIO PSR 8 GG AMAL 1	900	L	Rendah
120110771610	LPJU PEMKAB DELI SERDANG	JL BESAR VETERAN	4400	L	Rendah
120110778752	ANTONI BUTAR BUTAR	JL BARU GG SENTOSA	1300	L	Rendah
120110854609	FITRI HARLITA YUNI	DN III KLUMPANG KAMPUNG	900	L	Rendah
120110838739	JEANSEN TANASAN	JL KARYA SEI AGUL G. SUKADAM	7700	L	Sedang
120110775643	NOVITA SARI	JL BESAR KLUMPANG GG PERTIWI	900	L	Rendah
128030139344	PT TRISULA TEKNIK NUSANTA	JL PERSATUAN RAYA,SIMPANG GG PERSATUAN 7 HE	53000	A	Tinggi
128030081023	GIVENCY ONE	JL PEMBANGUNAN VII	10600	A	Sedang
120110768682	ATM BANK BRI	JL SUMARSONO SP VETERAN	5500	L	Sedang
120110855797	HAPPY NOVA SCOTIA SINAGA	JL BAKTI GG BANTEN DN IV TIMUR	1300	M	Rendah
120110808645	SANDI TRISNO	JL ABDUL KADIR KLAMBIR 5	33000	A	Tinggi
120110806760	PERUMAHAN GIVENCY ONE	PR GIVENCY ONE BLOK K NO,1	5500	L	Sedang
120110813315	LPJU PEMKAB DELI SERDANG	JL KLAMBIR LIMA	3500	L	Rendah
120110783231	BIE TJIOK	JL PERSATUAN 7	13200	A	Sedang
120110810732	SUYATI	PR GRAHA METROPOLITAN BLOK Q	11000	L	Sedang
120110025428	PT.INDOMARCO PRISMATAMA	JL GAPERTA BRINGIN RAYA	33000	A	Tinggi
120110771573	EDWARD CORLIN MANULLANG	JL KLAPA 2 GG SEJAHTERA	2200	E	Rendah
120110772439	AMPERA HADI LUBIS	JL GHARMENIA KLAMBIR LIMA	5500	L	Sedang
120110772583	HADI SYAHPUTRA	JL KOMP GRAHA METRO F23	7700	L	Sedang
120110842406	JUMADI	JL PRINGGAN GG SEDERHANA	900	L	Rendah
120110835461	RAMLAH BR TAMBUNAN	JL KAPTEN MUSLIM GG SETIA	1300	L	Rendah
120110851997	JONSEN	JL MAKMUR PERUM VILLA MAKMUR	7700	L	Sedang
120110260628	NASRUDDIN SAMOSIR	JL BALAI DESA GG.ROTI	900	L	Rendah
120110752329	NURUL AQLA LESTARI	JL IMAM KEL. TG GUSTA	1300	L	Rendah
120110522438	PERUM GRAHA GAPERTA MAS	JL GAPERTA UJUNG BLOK .A	2200	L	Rendah
128030077746	DRA SUMIATY	JL KARYA KEL SEI AGUL KEC MEDAN BARAT	41500	A	Tinggi
120110776412	ANTONO	JL KARYA GG RAKYAT	2200	L	Rendah

128030128128	TIO TJIN HOCK	JL JL. DANAU POSO NO. 3D	16500	A	Sedang
120110389820	WALTER SAGALA	JL L.PEMASYARAKATAN	1300	L	Rendah
120110849278	ROSDIANA BR SILABAN	JL KARYA VII	900	L	Rendah
120110849308	SUYANTO	JL GERMENIA MESJID GG PINANG	900	L	Rendah
128030113254	UMI SALAMAH	JL SETIA	23000	A	Tinggi
120110240693	MUSLIM TANJUNG	JL BANTAN GG.AMAL	450	L	Rendah
128030078684	GIVENCY ONE	JL PEMBANGUNAN VII	23000	A	Tinggi
128030027733	HERI	JL GPERTA UJ PERWITAYASA	5500	M	Sedang
128030128886	YANTI	JL JL. VETERAN PSR 4 KOMPLEKS BTC	33000	A	Tinggi
120110045027	SAUT PANJAITAN	JL KARYA GG.DAME LR.14/24	900	L	Rendah
120110749980	BENNY GINTING	JL GAPERTA UJUNG GG PRIBADI	900	L	Rendah
120110035254	REBANI.S	JL PS.IV HELVETIA LR.BAMBU 4	900	L	Rendah
128030046881	SURYANI SP	JL SEKATA G ALFALAH	1300	L	Rendah
120110756178	ARIANTO SIMANJUNTAK	JL LEMB PERMS GG TARGIN	1300	L	Rendah
128030002567	BURHAN	JL SUMARSONO KOMP GRAHA METROPOLITAN	5500	L	Sedang
120110011716	TONG HWA	JL D.LINDU NO.163 SEI AGUL	2200	M	Rendah
120110327167	HARIANI	JL K.LIMA TJ.GUSTA	450	L	Rendah
120110849158	NILAM SARI	JL KLAMBIR 5 GG KESATRIA	900	L	Rendah
120110848824	LASTRIANA SIAHAAN	JL PERJUANGAN PSR 8	900	L	Rendah
120110837681	GONO HENDRAWAN	JL SERBAGUNA GG BERSAMA	41500	A	Tinggi
128030044215	SUHERMANTO	JL KLUMPANG GG SEPAKAT	1300	L	Rendah
120110568068	MASTURA .SE	JL PERSATUAN	11000	L	Sedang

Sebelum melakukan proses Clustering, data di atas akan di transformasi terlebih dahulu pada atribut yang akan digunakan (Daya, Kode Pembaca Meter, dan Kategori) diubah menjadi nilai numerik untuk memungkinkan penggunaan metode k-means. Dimana dari ketiga atribut tersebut akan di ubah menjadi numerik agar data tersebut dapat di cluster.

Table 2. Hasil Transformasi Data

DAYA	Kode Pembaca Meter	Kategori
2	3	0
2	3	0
6	3	0
3	3	0
2	3	0

8	3	1
2	3	0
16	1	2
9	1	1
7	3	1
3	4	0
14	1	2
7	3	1
5	3	0
11	1	1
10	3	1
14	1	2
4	2	0
7	3	1
8	3	1
2	3	0
3	3	0
8	3	1
2	3	0
3	3	0
4	3	0
15	1	2
4	3	0
12	1	1
3	3	0
2	3	0
2	3	0
13	1	2
1	3	0
13	1	2
7	4	1
14	1	2
2	3	0
2	3	0
2	3	0

3	3	0
3	3	0
7	3	1
4	4	0
1	3	0
2	3	0
2	3	0
15	1	2
3	3	0
10	3	1

2. Menentukan jumlah Cluster (K)

Sebelum melakukan cluster tentukan K sebagai jumlah cluster yang ingin di bentuk. Nilai K yang digunakan adalah 3. Kemudian membangkitkan nilai random untuk pusat cluster awal (centroid) sebanyak K.

Table 3. Nilai Centorid Cluster

Atribut	Cluster0	Cluster1	Cluster2
Daya	2.607	13.700	7.833
Kode Pembaca Meter	3.036	1	2.917
Kategori	0	1.800	0.917

3. Hasil Cluster

Adapun dimana proses clustering sebagai berikut :

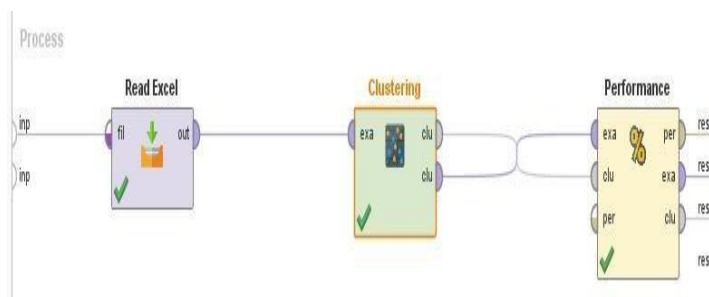
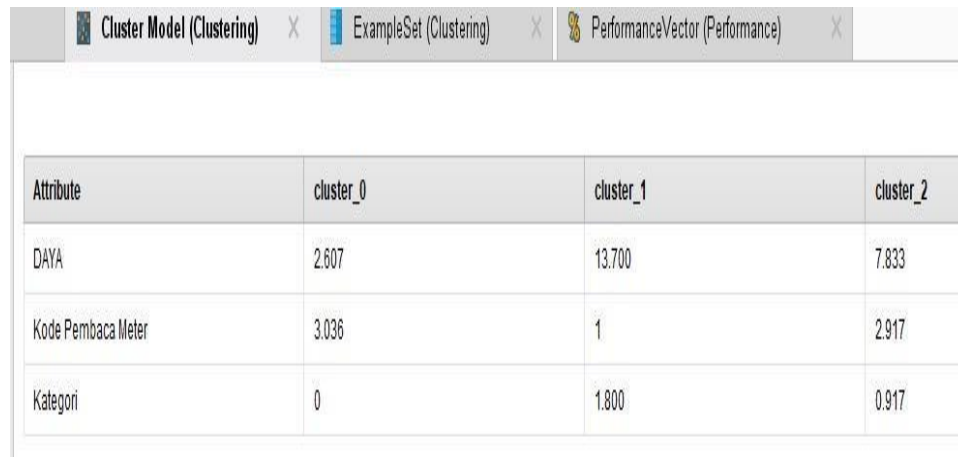


Figure 1. Process K-Means Cluster

4. Menentukan Titik Centroid Secara Acak

Menentukan titik centroid secara acak berdasarkan percobaan cluster di aplikasi rapidminer. Setelah melakukan percobaan tersebut ditentukanlah titik nilai pusat terkecil untuk mendapatkan hasil yang terbaik.



Attribute	cluster_0	cluster_1	cluster_2
DAYA	2.607	13.700	7.833
Kode Pembaca Meter	3.036	1	2.917
Kategori	0	1.800	0.917

Figure 2. Titik Centroid Secara Acak

5. Hitung Jarak Data ke Centroid

Setelah data dan algoritma K-Means dimasukkan ke Aplikasi Rapidminer maka proses data dengan mengklik tombol segitiga yang berwarna biru di pojok kiri untuk menjalankan algoritma sehingga dapat melihat jarak data ke Centroid. Dapat di lihat sebagai berikut.

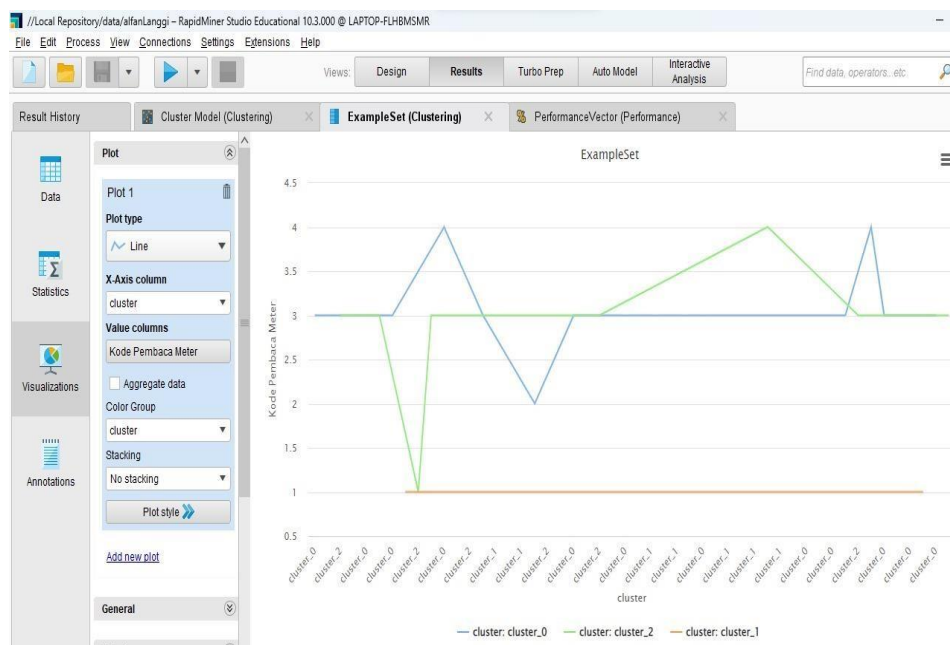


Figure 3. Grafik tampilan Kode Pembaca Meter dengan Cluster

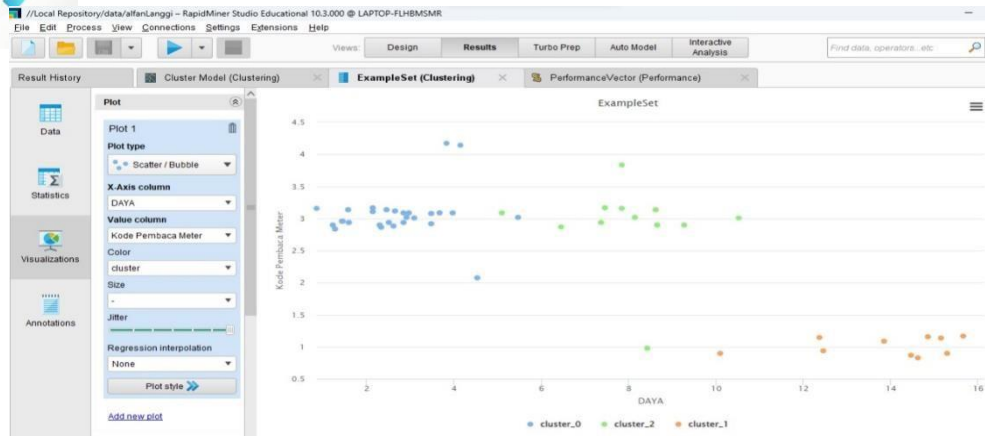


Figure 4. Grafik Daya dengan Kode Pembaca Meter

6. Hasil Cluster

Apabila nilai titik pusat berubah maka akan di lakukan perulangan iterasi, tapi apabila nilai centroid tidak berubah maka alhasil perulangan di berhentikan sehingga telah mendapat masing-masing cluster.

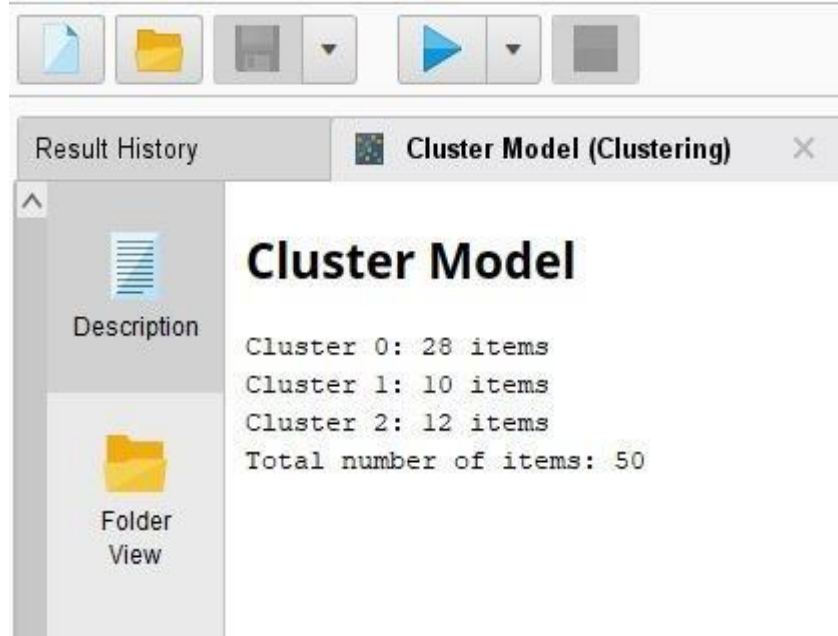


Figure 5. Hasil Cluster Pada Rapidminner

Table 4. Hasil Analisa Cluster 0

Cluster 0		
Daya	Kode Pembaca Meter	Kategori
450 : 2 900 : 13 1300 : 8 2200 : 4 3500 : 1	L : 25 M : 2 E : 1	Rendah : 28
Jumlah : 28 item		

Table 5. Hasil Analisa Cluster 1

Cluster 1		
Daya	Kode Pembaca Meter	Kategori
53000 : 1 33000 : 3 13200 : 1 41500 : 2 16500 : 1 23000 : 2	A : 10	Sedang : 2 Tinggi : 8
Jumlah : 10 item		

Table 6. Hasil Analisa Cluster 2

Cluster 2		
Daya	Kode Pembaca Meter	Kategori
4400 : 1 7700 : 3 10600 : 1 5500 : 5 11000 : 2	A : 1 L : 10 M : 1	Rendah : 1 Sedang : 11
Jumlah : 12 item		

Kesimpulan

1. Metode k-means clustering efektif dalam mengelompokkan data pelanggan PLN Pascabayar Helvetia berdasarkan kombinasi nilai daya dan kode pembaca meter, membantu dalam memahami pola-pola perilaku pelanggan dan mendukung keputusan manajemen.

2. Data pelanggan dapat dikelompokkan menjadi 3 kelompok (cluster) yang memiliki karakteristik yang berbeda, yaitu cluster dengan kategori daya sedang (C2), cluster dengan kategori daya Tinggi (C1), dan cluster dengan kategori daya terendah (C0).
3. Model clustering yang dihasilkan dapat menampilkan gambaran dan menunjukkan pola sebaran data keluhan pelanggan, yang dapat membantu perusahaan dalam memahami pola perilaku pelanggan dan mengelola layanan pelanggan dengan lebih efektif.
4. Dengan adanya cluster, PLN dapat mengidentifikasi kelompok pelanggan dengan kebutuhan daya tertentu, memungkinkan pengelolaan sumber daya yang lebih efisien.
5. Hasil penelitian ini dapat menjadi dasar strategi PLN dalam meningkatkan layanan pelanggan Pascabayar, terutama untuk kelompok pelanggan dengan kebutuhan daya tinggi.
6. Penggunaan metode k-means clustering dengan RapidMiner memberikan solusi efisien dalam analisis data pelanggan.

Referensi

- [1]. Dahlan, A., Prasetyo, M., Erliana, C. I., Rahardja, U., & Karim, A. (2020). Sistem Informasi Pelayanan Dan Keluhan Pelanggan Di PT.PLN. In Sefa Bumi Persada.
- [2]. Sasmita, & Siti (2023). Penerapan Algoritma K-Means Clustering Pada Data Keluhan Pelanggan PT.PLN Persero Kota Pagar Alam. *Jurnal Ilmiah Teknosains*, 9(1), 8.
- [3]. Hartanti, D., Mining, D., K-means, A., & Mining, D. (2015). Model Clustering Menggunakan Algoritma K-Means Pada Data Keluhan Pelanggan Pt . Pln (Studi Kasus : Pt . Pln (Persero) Distribusi Jakarta Dan Tangerang). Model Clustering Menggunakan Algoritma K-Means Pada Data Keluhan Pelanggan Pt . Pln (Studi Kasus : Pt . Pln (Persero) Distribusi Jakarta. *Jurnal Kajian Ilmu dan Teknologi* , 4(1), 119.
- [4]. Suprihatin, “Klastering k-means untuk penentuan nilai ujian,”*JUSI*, Vol. 1, No. 1, 2011.
- [5]. Kasus, S., Keluhan, D., Pt, P., & Persero, P. L. N. (2022). PENERAPAN ALGORITMA K - MEANS CLUSTERING. 6(2), 327–340.
- [6]. Balqis. (2022). Implementasi Data Mining K-MEANS Clustering Tunggakan Rekening Listrik Pascabayar (Studi Kasus : PT PLN PERSERO ULP TUALANG). Universitas Islam Riau.
- [7]. W. Lestari, “Clustering Data Mahasiswa Menggunakan Algoritma K-Means Untuk Menunjang Strategi Promosi (Studi Kasus : STMIK Bina Bangsa Kendari) ,” *SIMKOM*, vol. 4, no. 2, pp. 35–48, Jul. 2019.

- [8]. Hartanti, D., Mining, D., K-means, A., & Mining, D. (2015). Model Clustering Menggunakan Algoritma K-Means Pada Data Keluhan Pelanggan Pt . Pln (Studi Kasus : Pt . Pln (Persero) Distribusi Jakarta Dan Tangerang). Model Clustering Menggunakan Algoritma K-Means Pada Data Keluhan Pelanggan Pt . Pln (Studi Kasus : Pt . Pln (Persero) Distribusi Jakarta. *Jurnal Kajian Ilmu dan Teknologi* , 4(1), 18
- [9]. D. T. Kusuma dan N. Agani, “Prototipe Komparasi Model Clustering Menggunakan Metode K-Means Dan FCM untuk Menentukan Strategi Promosi : Study Kasus Sekolah Tinggi Teknik-PLN Jakarta,” *Jurnal TICOM*, pp. 1 - 10, 5 2015.