

Penerapan Data Mining Pada Nilai Harga Kompensasi Tanah Di Pln Menggunakan Algoritma K-Means

Aldi Nanda Pratama, Catur Eri Gunawan

Program Studi Sistem Informasi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Raden
Fatah Palembang

Jl.Prof.KHZainal Abidin Fikri KM.3,5 Palembang Sumatera Selatan, 30126 Indonesia

e-mail: aldinandapratamaa@gmail.com, caturerig@radenfatah.ac.id

Abstrak

Proses pengadaan tanah untuk proyek infrastruktur, terutama dalam pengembangan jaringan transmisi listrik oleh Perusahaan Listrik Negara (PLN). Untuk menghindari konflik dan menjamin keadilan bagi pemilik tanah, sangat penting untuk menentukan nilai penyelesaian tanah yang tepat. Meskipun demikian, teknik manual yang saat ini digunakan rentan terhadap kesalahan dan bias. Penelitian ini menggunakan algoritma K-Means untuk mengelompokkan nilai kompensasi tanah ke dalam beberapa kluster berdasarkan besaran dana kompensasi yang diperlukan untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, jika metode Elbow dan algoritma K-Means digunakan, tanah dapat enkripsi secara optimal menjadi tiga kluster: kluster dengan dana besar, kluster dengan dana sedang, dan kluster dengan dana kecil. Pengorganisasian ini tidak hanya membantu PLN dalam mempercepat pengambilan keputusan, tetapi juga memastikan distribusi kompensasi yang lebih terstruktur dan konsisten, sehingga mendukung kelancaran operasional proyek-proyek PLN di masa depan.

Kata Kunci: Data mining, K-Means, Metode Elbow, RapidMiner.

Abstract

The process of land acquisition for infrastructure projects, especially in the development of electricity transmission networks by the State Electricity Company (PLN). To avoid conflicts and ensure fairness for landowners, it is crucial to determine the correct value of land settlement. Nevertheless, the manual techniques currently used are prone to errors and biases. This research uses the K-Means algorithm to cluster land compensation values into several clusters based on the amount of compensation funds needed to enhance accuracy and efficiency. The results indicate that, when the Elbow method and the K-Means algorithm are employed, land can be optimally encrypted into three clusters: a cluster with large funds, a cluster with medium funds, and a cluster with small funds. This organization not only helps PLN accelerate decision-making but also ensures a more structured and consistent distribution of compensation, thereby supporting the smooth operation of PLN's projects in the future.

Keywords: Data mining, K-Means, Elbow Method, RapidMiner.

1. PENDAHULUAN

Indonesia memiliki beberapa perusahaan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang berperan penting dalam mendukung perekonomian negara. Salah satu contoh BUMN tersebut adalah Perusahaan Listrik Negara (PLN). Perusahaan Listrik Negara (PLN) adalah salah satu BUMN yang bertanggung jawab atas penyediaan listrik kepada masyarakat Indonesia. Pengadaan tanah untuk pembangunan utilitas, jaringan transmisi, dan proyek infrastruktur lainnya merupakan bagian penting dari operasional PLN karena PLN harus mengelola dan memelihara jaringan transmisi dan distribusi listrik, gardu induk, dan infrastruktur lainnya. Dalam proses pengadaan tanah ini, pemilik tanah harus dibayar, ini dapat menjadi proses yang sulit dan memakan waktu. Untuk menghindari kerusakan dan memastikan kesejahteraan yang adil bagi pemilik tanah, nilai akurasi pemulihan tanah sangatlah penting. Namun, metode yang saat ini digunakan oleh PLN untuk menentukan nilai kompensasi tanah dan pembagian kompensasi tanah masih bergantung pada perhitungan manual dan penilaian ahli, yang rentan terhadap kesalahan dan bias. Akibatnya, diperlukan metode yang lebih akurat dan efisien untuk menentukan pengelompokan tanah dari yang membutuhkan dana yang besar dan kecil menggunakan data mining.

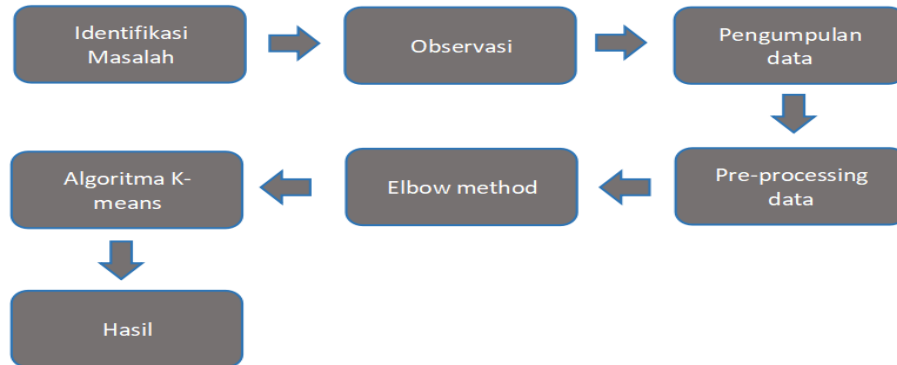
Teknik data mining telah digunakan secara luas di berbagai industri dalam beberapa tahun terakhir untuk menemukan pola dan hubungan tersembunyi dalam kumpulan data yang sangat besar. Data mining dapat mengolah sejumlah besar data menjadi pola yang berguna bagi pendukung keputusan. Namun banyaknya data tidak selalu diimbangi dengan pengetahuan yang dapat dihasilkan oleh banyaknya data tersebut, sehingga pada akhirnya data tersebut hanyalah tidak berguna[1]. pada penelitian ini menggunakan tools RapidMiner.

Salah satu teknik data mining yang paling cocok untuk kasus ini ialah algoritma k-means, yang dapat digunakan untuk mengelompokkan tanah pada komposisi yang benar. K-Means dapat mengelompokkan banyak data dengan waktu komputasi yang cepat dan efisien. [2] Dengan menerapkan teknik ini pada pengelompokan data tanah di PLN, dapat mempermudah pengambilan keputusan dari tanah yang akan dibayar dan mengefisienkan waktu. dengan itu PLN dapat membuat keputusan yang lebih terstruktur dan konsisten terkait nilai kompensasi untuk setiap kelompok tanah setelah tanah dikelompokkan ke dalam beberapa kelompok. Misalnya, tanah dalam kelompok dapat diberikan nilai kompensasi yang sama, sehingga proses negosiasi dan penentuan harga menjadi lebih efisien.

Tujuan utama dari penggunaan algoritma K-Means dalam pengelompokan kompensasi tanah adalah untuk menciptakan proses yang lebih efisien, adil, dan terukur dalam menentukan pengelompokan nilai kompensasi, pada akhirnya mendukung operasional PLN dalam proyek-proyek infrastrukturnya. Hasil dari studi ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang berharga bagi PLN dalam meningkatkan efisiensi proses pengadaan tanah.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Kerangka Penelitian



Gambar 1. Kerangka Penelitian

2.2. Pengumpulan Data

Pada Pengumpulan data dari penelitian ini didapatkan dari :

1. Observasi : Pengumpulan data dengan cara melakukan pengamatan sistematis pada objek data penelitian. Data yang didapatkan sudah mendapat persetujuan dari pihak terkait.
2. Wawancara : Pengumpulan data juga dilakukan dengan cara bertanya langsung terkait data yang ada bersama staff yang ada di objek penelitian

2.3 Model/Metode yang diusulkan

1. Data Mining : Data mining adalah proses eksplorasi dan analisis data untuk menemukan pola, hubungan tersembunyi, dan informasi yang berguna dari kumpulan data yang sangat besar[3]. Data mining juga dapat mengolah sejumlah besar data menjadi pola yang berguna bagi pendukung keputusan. Namun banyaknya data yang ada tidak selalu diimbangi dengan pengetahuan yang dapat dihasilkan dari banyaknya data tersebut, sehingga pada akhirnya data tersebut tidak berguna. Data mining adalah proses pencaharian pola-pola yang menarik dan tersembunyi (pola tersembunyi) dari kumpulan data yang besar yang disimpan dalam basis data seperti Data Warehouse dan sumber data lainnya.[1]. Data mining salah satu Teknik untuk Menggali pengetahuan baru dari sejumlah besar data warehouse dengan menggunakan kecerdasan buatan (AI), statistik, dan matematika adalah proses informasi yang dikenal sebagai data mining. Data mining diharapkan menjadi teknologi yang dapat mempermudah komunikasi antara pengguna dan data.[4]
2. Algoritma K-means : Salah satu algoritma clustering adalah K-Means. Clustering adalah metode untuk mengelompokkan satu set objek dengan karakteristik atau atribut yang sebanding dengan beberapa inventaris.[5] Algoritma K-Means salah satu

- algoritma clustering yang digunakan untuk mengelompokkan data menjadi banyak kelompok dengan beberapa cluster [6]
3. Pre-Processing Data : Tahap Processing data merupakan proses data dibersihkan untuk menghilangkan informasi yang tidak diperlukan selama proses persiapan, Regresi adalah metode pengembangan model yang digunakan untuk memprediksi nilai dari data masukan [7] Pre-processing mencakup proses penggabungan atau integrasi data seluruhnya serta pembersihan data, yang memungkinkan hasil yang lebih baik setelah clustering. [8]
4. Elbow Method : Metode Elbow merupakan salah satu metode yang diterapkan untuk mendapatkan informasi dalam penentuan jumlah cluster yang membentuk siku pada suatu titik sudut yang di gunakan sebagai acuan [9]. Menurut Nina Dengan menggunakan selisih terbesar nilai SSE untuk setiap kluster yang membentuk tikungan di pusat titik clusternya, elbow adalah metode untuk mengetahui jumlah kluster yang ideal. [10] Metode elbow juga sebagai metode di mana pada suatu titik tertentu terjadi penurunan yang signifikan dalam grafik, berbentuk lengkungan yang tajam. Nilainya kemudian akan menjadi nilai k atau banyaknya cluster yang baik. Mencari nilai k optimal dapat dilakukan dengan membandingkan nilai Sum of Square Error (SEE) yang disajikan dalam bentuk grafik. Tujuan dari metode elbow yaitu memilih nilai k yang terkecil dan mempunyai nilai internal yang rendah. Penentuan jumlah cluster yang optimal diidentifikasi dengan mempertimbangkan perbandingan perhitungan SEE pada setiap nilai cluster, peningkatan jumlah cluster akan membentuk siku, sehingga semakin besar nilai k, nilai SEE akan semakin kecil. [11]
-

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengolahan Data

Pada proses ini ,Data yang didapatkan merupakan data dari lahan untuk pembangunan Sutet 275 Kv. Yang didapatkan dari kumpulan data kompensasi nilai tanah , kompensasi tanah tumbuh , dan luas tanah. Data ini diperoleh dari periode bulan juni 2024 yang memiliki record 177 .

Setelah mengumpulkan data yang di perlukan selanjutnya melakukan tahapan pre-processing data. Pada proses ini akan melakukan selection dan pembersihan data yang tidak diperlukan, dari atribut yang didapatkan dari data yang belum di olah menjadi data yang siap untuk digunakan .

Nama Pemilik	Kota/Kabutan	Luas Row(M2)	Nilai Kompensasi Tanah	Nilai Kompensasi Bangunan	Nilai Kompensasi tanah tumbuh	Nilai total kompensasi	Tanggal pendatanganan pembayaran	Proses Pengadaas tanah
--------------	--------------	--------------	------------------------	---------------------------	-------------------------------	------------------------	----------------------------------	------------------------

Tabel 1. Atribut data sebelum di Pre-processing.

Pada tabel 1 merupakan data atribut yang didapatkan sebelum di olah ,Setelah itu dilakukan proses Pre-processing data sehingga bisa digunakan untuk Teknik data mining.

Nama Pemilik	Luas Row (M2)	Nilai Kompensasi Tanah	Nilai Kompensasi tanah tumbuh	Nilai total kompensasi
--------------	---------------	------------------------	-------------------------------	------------------------

Tabel 2. Atribut data setelah di Pre-processing.

Pada tabel 2 merupakan atribut data yang telah di lakukan pre-processing data setelah itu bisa di lakukan teknik data mining menggunakan algoritma K-means.

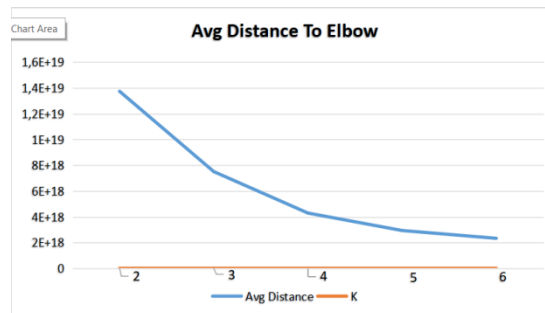
3.2 Penerapan Elbow Method pada algoritma K-means

Penerapan algoritma K-means memiliki tujuan untuk mengelompokkan data sesuai kelompok yang sesuai .Pada algorima k-means tahapan pertama harus menentukan nilai k yang paling cocok untuk melanjutkan tahapan pada algoritma k-means, pada proses ini menggunakan teknik elbow method menggunakan hasil data dari tools RapidMiner pada performance avg distance .

Avg Distance	K
13746125108556900000	2
7510520951800270000	3
4291254044130560000	4
2934166860296300000	5
2328101346948800000	6

Gambar 1. Nilai Avg Distance

Pada gambar 1 merupakan hasil dari performance avg distance yang di dapatkan menggunakan RapidMiner, Dimana menguji nilai K 2 sampai nilai K 6. Dari data hasil yang didapatkan kita bisa menggunakannya ke dalam elbow method.

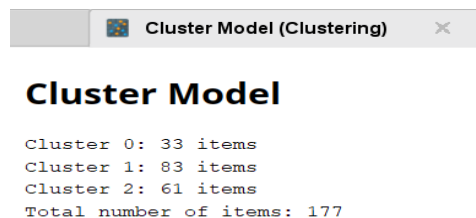


Gambar 2. Avg Distance Elbow Method

Pada Elbow method ini terdapat sudut k 3 yang siku sehingga paling tepat dari ke 5 K yang ada pada K 2,3,4,5,6. Sehingga bisa kita gunakan nilai cluster yang paling cocok adalah K 3. Kemudian Menentukan kelompok yang ada pada jumlah Cluster yang dibuat sebanyak 3 cluster, yang telah di peroleh dari metode elbow method , sehingga nilai k = 3 , yaitu : C1 = Dana Besar , C2 = Dana Sedang, C3= Dana Kecil.

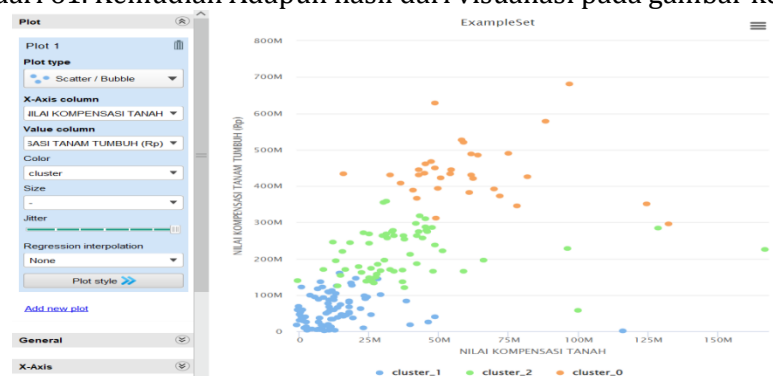
3.2 Impelementasi Algoritma K-means menggunakan RapidMiner

Pada kasus ini menggunakan tools rapid miner untuk menemukan pola cluster pada data yang digunakan. Berikut hasil dari cluster model dan visualisasi pada penelitian ini.



Gambar 3. Hasil cluster model

Pada gambar 3 menunjukkan hasil dari cluster yang didapatkan dari record data 177 , terbagi menjadi 3 cluster . Pada cluster 0 terdiri 33 data, cluster 1 terdiri 83 data, dan cluster 2 terdiri dari 61. Kemudian Adapun hasil dari visualiasi pada gambar ke 4.



Gambar 4. Hasil Visualiasi algoritma K-means

4. KESIMPULAN

Pada penelitian ini mendapatkan hasil bahwa algoritma K-Means dengan menggunakan tools RapidMiner bisa di terapkan . dan juga metode elbow method bisa di aplikasi kan pada hasil nilai Avg. within centroid distance yang didapatkan pada tools RapidMiner. Dan digunakan elbow method untuk mencari cluster yang cocok untuk digunakan pada kasus ini. Sehingga bisa di simpulan K yang cocok adalah K 3. Adapun cluster yang ditetapkan pada kasus ini yaitu Dana Besar, Sedang , Kecil. Pada Hasil yang didapatkan dari Rapid Miner cluster 1 yaitu dana besar terdiri dari 33 data, Cluster 2 yaitu dana sedang terdiri dari 83 data, dan cluster 3 dana kecil terdiri dari 61 data, dari seluruh jumlah data yang terdiri dari 177 data. Dengan hasil yang didapatkan dari penelitian ini perusahaan dapat memanfaatkan informasi ini untuk meningkatkan efesiensi dari dana yang akan digunakan pada proyek yang akan di laksanakan ke depannya, dengan pengelompokkan kompensasi tanah ini akan mempermudah perusahaan membagi dana dan mengantisipasi dari hal-hal yang tidak di inginkan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Universitas Islam Raden Fatah Palembang atas dukungan fasilitas dan sarana yang telah diberikan dalam proses penelitian ini. Tak lupa, penulis juga menyampaikan penghargaan kepada Perusahaan Listrik Negara (PLN) yang telah memberikan data dan informasi yang dibutuhkan untuk keperluan penelitian ini. Penghargaan yang mendalam juga diberikan kepada para dosen pembimbing yang senantiasa memberikan arahan serta masukan yang sangat berarti dalam penyusunan artikel ini. Terakhir, terima kasih kepada keluarga dan rekan-rekan sejawat yang telah memberikan dukungan moral selama penelitian berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Suriani, "Pengelompokan Data Kriminal Pada Poldasu Menentukan Pola Daerah Rawan Tindak Kriminal Menggunakan Data Mining Algoritma K-Means Clustering," *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON)*, vol. 1, no. 2, p. 151, Jan. 2020, doi: 10.30865/json.v1i2.1955.
- [2] S. Butsianto and N. T. Mayangwulan, "Penerapan Data Mining Untuk Prediksi Penjualan Mobil Menggunakan Metode K-Means Clustering," *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi*, vol. 3, no. 3, 2020.
- [3] N. Hendrastuty, "Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means Clustering Dalam Evaluasi Hasil Pembelajaran Siswa," 2024, doi: 10.58602/jima-ilkom.v3i1.26.
- [4] A. D. Kuswanto, A. Putri Amanda, Y. Priscilla, M. Magdalena, A. P. Safira, and I. Maulida, "Penerapan Algoritma Linear Regression Dalam Memprediksi Harga Saham Bank BRI," vol. 2, no. 3, pp. 88–102, 2024, doi: 10.62951/switch.v2i3.119.
- [5] L. Grosir, D. Eceran, M. Algoritma, K.-M. Kasini, and N. Hidayati, "Penerapan Data Mining Untuk Clustering Pada Toko Laura Grosir Dan Eceran Menggunakan Algoritma," 2023.
- [6] N. Dwitri *et al.*, "PENERAPAN ALGORITMA K-MEANS DALAM MENENTUKAN TINGKAT PENYEBARAN PANDEMI COVID-19 DI INDONESIA," *Jurnal Teknologi Informasi*, vol. 4, no. 1, 2020.
- [7] H. W. Herwanto, T. Widiyaningtyas, and P. Indriana, "Penerapan Algoritme Linear Regression untuk Prediksi Hasil Panen Tanaman Padi," 2019.
- [8] R. Alhapizi, M. Nasir, and I. Effendy, "Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means Clustering Untuk Menentukan Strategi Promosi Mahasiswa Baru Universitas Bina Darma Palembang," 2020. [Online]. Available: <https://journal-computing.org/index.php/journal-sea/index>
- [9] V. Annisa Ekasetya and A. Jananto, "KLUSTERISASI OPTIMAL DENGAN ELBOW METHOD UNTUK PENGELOMPOKAN DATA KECELAKAAN LALU LINTAS DI KOTA SEMARANG," *Dinamika Informatika*, vol. 12, no. 1, pp. 20–28, Mar. 2020.
- [10] N. Nurdiana, A. Nilogiri, and M. Rahman, "Penerapan Algoritma Fuzzy C-Means dan Metode Elbow untuk Mengelompokkan Provinsi di Indonesia Berdasarkan Indeks Demokrasi Indonesia Application of The Fuzzy C-Means Algorithm and Elbow Method to Grouch Provinces in Indonesia Based on The Indonesian Democracy Index," 2022. [Online]. Available: <http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/JST>
- [11] N. Syahfitri, E. Budianita, A. Nazir, and I. Afrianty, "Pengelompokan Produk Berdasarkan Data Persediaan Barang Menggunakan Metode Elbow dan K-Medoid," *Media Online*, vol. 4, no. 3, pp. 1668–1675, 2023, doi: 10.30865/klik.v4i3.1525.

