



## Implementasi Algoritma K-Medoids Dalam Mengklasifikasi Barang Layak Lelang

M Surya Zeilani

Prodi Teknik Informatika, Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia  
Email: [surya.zeilani88@gmail.com](mailto:surya.zeilani88@gmail.com)

### INFORMASI ARTIKEL

#### Article History

Received : Jan 09, 2022  
Accepted : Mar 22, 2022  
Published : Mar 31, 2022

### KORESPONDENSI

Email: [surya.zeilani88@gmail.com](mailto:surya.zeilani88@gmail.com)

### A B S T R A K

Barang Inventaris Merupakan Barang yang dimiliki suatu perusahaan yang di catat dalam buku inventaris/aset suatu perusahaan yang memiliki jangka waktu untuk masa pemakaian dan wajib di ganti setelah melewati waktu yang telah di tentukan oleh suatu perusahaan yang di bebaskan dalam anggaran perusahaan tersebut, sedangkan lelang adalah suatu proses membeli dan menjual barang/jasa dengan cara menawarkan kepada penawar, peserta lelang yang akan memberikan harga yang tertinggi lah yang akan memenangkan atau mendapat kan barang yang akan di lelang, Data mining erat kaitannya dengan data, informasi dan pengetahuan. Proses data mining dimulai dengan mengekstraksi data yang kemudian menghasilkan sebuah informasi, Algoritma K-Medoids merupakan metode Clustering yang berfungsi untuk memecah dataset menjadi kelompok-kelompok, yang akan menjadi 2 clustering yaitu barang yang akan di lelang (C1) dan barang yang akan di buang atau di musnahkan karena sudah tidak layak untuk di lelang yaitu (C2). Di harapkan sistem yang akan dibangun sesuai dengan harapan peneliti, sehingga dapat membantu mempermudah panitia lelang untuk mengklasifikasikan barang yang akan di lelang.

**Kata Kunci:** Barang; Inventaris; Data Mining; K-Medoids; Clustering; Kelayakan

### A B S T R A C T

Inventory Goods are items that are owned by a company that are recorded in the inventory book / assets of a company which have a period of use and must be replaced after passing the time specified by a company that is charged in the company's budget, while the auction is a process of buying and selling goods / services by offering to bidders, the auction participants who will give the highest price will win or get the items to be auctioned, data mining is closely related to data, information and knowledge. The data mining process begins by extracting data which then produces information, the K-Medoids Algorithm is a clustering method that functions to break down the dataset into groups, which will become 2 clustering, namely the items to be auctioned (C1) and the items to be discarded or discarded. destroyed because it is not suitable for auction, namely (C2). It is hoped that the system to be built is in accordance with the expectations of researchers, so that it can help make it easier for the auction committee to classify the items to be auctioned.

**Keywords:** Goods; Inventory; Data Mining; K-Medoids; Clustering; Feasibility

## 1. PENDAHULUAN

Barang inventaris merupakan barang yang dimiliki suatu perusahaan yang di catat dalam buku inventaris / aset suatu perusahaan yang memiliki jangka waktu untuk masa pemakaian dan wajib di ganti setelah melewati waktu yang telah di tentukan oleh suatu perusahaan yang di bebaskan dalam anggaran perusahaan tersebut.

PT TASPEN (Persero) atau Tabungan dan Asuransi Pegawai Negeri adalah Badan Usaha Milik Negara Indonesia yang bergerak di bidang asuransi tabungan hari tua dan dana pensiun Pegawai Negeri Sipil. TASPEN adalah singkatan dari Dana Tabungan dan Asuransi Pegawai Negeri. Perusahaan ini dibentuk sesuai dengan Undang-undang Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 1969 tentang "Pensiun Pegawai dan Pensiun Janda/Duda Pegawai", yang selanjutnya juga memfasilitasi Undang-undang Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 1992 tentang "Dana Pensiun", serta Undang-undang Republik Indonesia Nomor 40 Tahun 2004 tentang "Sistem Jaminan Sosial Nasional".

Salah satu bentuk kegiatan PT TASPEN (Persero) adalah pelelangan barang. Barang yang dilelang bisa berupa aset atau barang sitaan. Tidak semua barang yang akan dilelang layak untuk dilelang, hal tersebut disebabkan oleh berbagai faktor seperti lama barang, kondisi fisik, merek dan lain-lain. Selama ini setiap PT TASPEN (Persero)

melaksanakan lelang sebagian barang lelang tidak laku, itu disebabkan karena kondisi barang yang tidak layak. Hal tersebut menyimpulkan kerugian bagi PT TASPEN (Persero) karena barang yang dilelang yang tidak laku tetap melakukan pembayaran jasa lelang. Oleh karena itu, sangat diperlukan teknik klasifikasi data / pengelompokkan barang yang layak atau tidak layak dilelang.

Salah satu teknik dalam data mining untuk klasifikasi data adalah algoritma K-Medoids. Algoritma K-Medoids merupakan metode Clustering yang berfungsi untuk memecah dataset menjadi kelompok-kelompok berdasarkan jarak terpendek dan kriteria yang hampir sama / mirip. Attribute dari kondisi barang akan dilelang akan dijadikan sebagai dasar dalam klasifikasi barang[1].

K-Medoids merupakan suatu algoritma yang digunakan untuk menemukan medoids didalam sebuah kelompok (cluster) yang merupakan titik pusat dari suatu kelompok (cluster). Algoritma K-Medoids lebih baik dibandingkan dengan K- Means karena pada K-Medoids kita menemukan k sebagai objek yang representatif untuk meminimalkan jumlah ketidaksamaan objek data, sedangkan pada K-Means menggunakan jumlah jarak euclidean distances untuk objek data[2].

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Data Mining

Data *mining* adalah proses yang mempekerjakan satu atau lebih teknik pembelajaran komputer (*machine learning*) untuk menganalisis dan mengekstraksi pengetahuan (*knowledge*) secara otomatis. Definisi lain diantaranya adalah pembelajaran berbasis induksi (*induction-based learning*) adalah proses pembentukan definisi-definisi konsep umum yang dilakukan dengan cara mengobservasi contoh-contoh spesifik dari konsep-konsep yang akan dipelajari [3].

### 2.2 Algoritma K-Medoids

K-Medoids atau Partitioning Around Medoids (PAM) adalah algoritma clustering yang mirip dengan K-Means. Perbedaan dari kedua algoritma ini yaitu algoritma K-Medoids atau PAM menggunakan objek sebagai perwakilan (medoid) sebagai pusat cluster untuk setiap cluster, sedangkan K-Means menggunakan nilai rata-rata (mean) sebagai pusat cluster. Algoritma K- Medoids memiliki kelebihan untuk mengatasi kelemahan pada pada algoritma K-Means yang sensitive terhadap noise dan outlier, dimana objek dengan nilai yang besar yang memungkinkan menyimpang pada dari distribusi data. Kelebihan lainnya yaitu hasil proses clustering tidak bergantung pada urutan masuk dataset [4]-[7]. Langkah-langkah algoritma K-Medoids:

1. Inisialisasi pusat cluster sebanyak k (jumlah cluster)
2. Alokasikan setiap data (objek) ke cluster terdekat menggunakan persamaan ukuran jarak Euclidian Distance.
3. Pilih secara acak objek pada masing-masing cluster sebagai kandidat medoid baru.
4. Hitung jarak setiap objek yang berada pada masing-masing cluster dengan kandidat medoid baru.
5. Hitung total simpangan (S) dengan menghitung nilai total distance baru – total distance lama. Jika  $S < 0$ , maka tukar objek dengan data cluster untuk membentuk sekumpulan k objek baru sebagai medoid.
6. Ulangi langkah 3 sampai 5 hingga tidak terjadi perubahan medoid, sehingga didapatkan cluster beserta anggota cluster masing-masing.

Algoritma K-Medoids biasa disebut sebagai partitioning around medoids, yang merupakan varian dari metode K-Means. Hal ini didasarkan pada penggunaan medoids bukan dari pengamatan mean yang dimiliki setiap cluster, yang bertujuan untuk mengurangi sensitivitas dari partisi yang dihasilkan sehubungan dengan nilai-nilai ekstrim yang ada pada dataset. Algoritma K- Medoids merupakan suatu algoritma yang mengatasi kelemahan Algoritma KMeans yang sensitif terhadap outlier karena objek dengan suatu nilai yang besar mungkin menyimpang dari distribusi data. Untuk perhitungan menggunakan algoritma K-Medoids dapat mengikuti langkah 1 sampai 6 seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya. Dengan melakukan percobaan tiga cluster ( $k=3$ ), sehingga didapatkan grafik perbandingan jumlah item 3 cluster [2].

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Barang inventaris merupakan barang yang dimiliki suatu perusahaan yang di catat dalam buku inventaris / aset suatu perusahaan yang memiliki jangka waktu untuk masa pemakaian dan wajib di ganti setelah melewati waktu yang telah di tentukan oleh suatu perusahaan yang di bebaskan dalam anggaran perusahaan tersebut. Lelang adalah proses membeli dan menjual barang atau jasa dengan cara menawarkan kepada penawar, menawarkan tawaran harga lebih tinggi, dan kemudian menjual barang kepada penawar harga tertinggi. Dalam teori ekonomi, lelang mengacu pada beberapa mekanisme atau peraturan perdagangan dari pasar modal.

Salah satu bentuk kegiatan PT TASPEN (Persero) adalah pelelangan barang. Barang yang dilelang bisa berupa aset atau barang sitaan. Tidak semua barang yang akan dilelang layak untuk dilelang, hal tersebut disebabkan oleh berbagai faktor seperti lama barang, kondisi fisik, merek dan lain-lain. Selama ini setiap PT TASPEN (Persero) melaksanakan lelang sebagian barang lelang tidak laku, itu disebabkan karena kondisi barang yang tidak layak. Hal tersebut menyimpulkan kerugian bagi PT TASPEN (Persero) karena barang yang dilelang yang tidak laku tetap melakukan pembayaran jasa lelang. Oleh karena itu, sangat diperlukan teknik klasifikasi data / pengelompokkan barang yang layak atau tidak layak dilelang.

*K-Medoids* merupakan suatu algoritma yang digunakan untuk menemukan *medoids* didalam sebuah kelompok (*cluster*) yang merupakan titik pusat dari suatu kelompok (*cluster*).

**Tabel 1.** Data Barang

No	Lama Pemakaian	Kondisi Barang	Jumlah
1	10 Tahun	1	2
2	8 Tahun	1	2
3	8 Tahun	1	2
4	7 Tahun	1	3
5	6 Tahun	2	3
6	6 Tahun	2	2
7	5 Tahun	3	1
8	5 Tahun	1	4
9	5 Tahun	1	3
10	6 Tahun	2	2
11	6 Tahun	1	3
12	5 Tahun	2	4
13	10 Tahun	2	2
14	5 Tahun	3	2
15	7 Tahun	3	3
16	4 Tahun	1	2
17	6 Tahun	1	1
18	6 Tahun	3	2
19	7 Tahun	3	2
20	5 Tahun	1	1

**3.1 Penerapan Algoritma K-Medoids**

Salah satu teknik dalam data mining untuk klasifikasi data adalah algoritma *K-Medoids*. Algoritma *K-Medoids* merupakan metode *Clustering* yang berfungsi untuk memecah dataset menjadi kelompok-kelompok berdasarkan jarak terpendek dan kriteria yang hampir sama / mirip. *Attribute* dari kondisi barang akan dilelang akan dijadikan sebagai dasar dalam klasifikasi barang.

*K-Medoids* merupakan suatu algoritma yang digunakan untuk menemukan *medoids* didalam sebuah kelompok (*cluster*) yang merupakan titik pusat dari suatu kelompok (*cluster*). Algoritma *K-Medoids* lebih baik dibandingkan dengan *K-Means* karena pada *K-Medoids* kita menemukan *k* sebagai objek yang representatif untuk meminimalkan jumlah ketidaksamaan objek data, sedangkan pada *K-Means* menggunakan jumlah jarak *euclidean distances* untuk objek data. Langkah-langkah metode *K-Medoids* :

1. Inisialisasi pusat cluster sebanyak k(jumlah cluster)
2. Alokasikan setiap data (objek) ke cluster terdekat menggunakan persamaan ukuran jarak Euclidian
3. Pilih secara acak objek pada masing-masing cluster sebagai kandidat medoidbaru
4. Hitung jarak setiap objek yang berada pada masing-masing cluster dengan kandidat medoid baru.
5. Hitung total simpangan (S)dengan menghitung nilai total distancebaru –total distancelama. Jika  $S < 0$ , maka tukar objek dengan data cluster untuk membentuk sekumpulan kobjek baru sebagai medoid.

Ulangi langkah 3 sampai 5 hingga tidak terjadi perubahan medoid, sehingga didapatkan *cluster* beserta anggota *cluster* masing-masing.

**Iterasi I**

Selanjutnya adalah proses iterasi pertama. Proses iterasi pertama dapat dilihat pada tabel 2. sebagai berikut.

**Tabel 2.** Iterasi 1.

No	Lama Pemakaian	Kondisi Barang	Jumlah
1	10 Tahun	1	2
2	8 Tahun	1	2
3	8 Tahun	1	2
4	7 Tahun	1	3
5	6 Tahun	2	3
6	6 Tahun	2	2
7	5 Tahun	3	1
8	5 Tahun	1	4
9	5 Tahun	1	3
10	6 Tahun	2	2
11	6 Tahun	1	3
12	5 Tahun	2	4
13	10 Tahun	2	2
14	5 Tahun	3	2

No	Lama Pemakaian	Kondisi Barang	Jumlah
15	7 Tahun	3	3
16	4 Tahun	1	2
17	6 Tahun	1	1
18	6 Tahun	3	2
19	7 Tahun	3	2
20	5 Tahun	1	1

**Tabel 3.** Nilai Centroid Awal.

Nilai Centroid Awal	Lama Pemakaian	Kondisi Barang	Jumlah
C1	7	1	3
C2	7	3	3

Rumus :

$$C1 = \frac{\sqrt{(10-7)^2 + (1-1)^2 + (2-3)^2} = 3,16228}{\sqrt{(8-7)^2 + (1-1)^2 + (2-3)^2} = 1,41421}$$

$$C1 = \frac{\sqrt{(10-7)^2 + (1-3)^2 + (2-3)^2} = 3,16228}{\sqrt{(8-7)^2 + (1-3)^2 + (2-3)^2} = 1,41421}$$

Dari hasil proses perhitungan C1 dan C2 maka, didapatkan hasil iterasi pertama untuk pengelompokan data sebagai berikut.

**Tabel 4.** Hasil Iterasi Pertama.

Hasil Iterasi 1	C1	C2	Pengelompokan
1	3,16228	3,74166	1
2	1,41421	2,44949	1
3	1,41421	2,44949	1
4	0	2	1
5	1,41421	1,41421	1
6	1,73205	1,73205	2
7	3,4641	2,82843	2
8	2,23607	3	1
9	2	2,82843	1
10	1,73205	1,73205	2
11	1	2,23607	1
12	2,44949	2,44949	1
13	3,31662	3,31662	1
14	3	2,23607	2
15	2	0	2
16	3,16228	3,74166	1
17	2,82843	3,4641	1
18	3	2,23607	2
19	2,23607	1	2
20	2,82843	2,23607	1

**Iterasi II**

Selanjutnya masuk ke langkah iterasi kedua dimana proses ini sama dengan proses iterasi pertama namun nilai centroidnya yang berubah. Dan proses iterasi kedua dapat dilihat pada Tabel 5. adalah sebagai berikut.

**Tabel 5.** Iterasi kedua.

No	Lama Pemakaian	Kondisi Barang	Jumlah
1	10 Tahun	1	2
2	8 Tahun	1	2
3	8 Tahun	1	2
4	7 Tahun	1	3
5	6 Tahun	2	3
6	6 Tahun	2	2
7	5 Tahun	3	1
8	5 Tahun	1	4

No	Lama Pemakaian	Kondisi Barang	Jumlah
9	5 Tahun	1	3
10	6 Tahun	2	2
11	6 Tahun	1	3
12	5 Tahun	2	4
13	10 Tahun	2	2
14	5 Tahun	3	2
15	7 Tahun	3	3
16	4 Tahun	1	2
17	6 Tahun	1	1
18	6 Tahun	3	2
19	7 Tahun	3	2
20	5 Tahun	1	1

Tabel 6. Nilai Centroid Kedua.

Nilai Centroid Awal	Lama Pemakaian	Kondisi Barang	Jumlah
C1	6	2	3
C2	7	3	3

Rumus :

$$C1 = \frac{\sqrt{(10-6)^2 + (1-2)^2 + (2-3)^2} = 4,24264}{\sqrt{(8-6)^2 + (1-2)^2 + (2-3)^2} = 2,44949}$$

$$C2 = \frac{\sqrt{(7-6)^2 + (1-2)^2 + (3-3)^2} = 1,41421}{\sqrt{(10-7)^2 + (1-3)^2 + (2-3)^2} = 3,74166}$$

$$\frac{\sqrt{(8-7)^2 + (1-3)^2 + (2-3)^2} = 2,44949}{\sqrt{(8-7)^2 + (1-3)^2 + (2-3)^2} = 2,44949}$$

$$\frac{\sqrt{(7-7)^2 + (1-3)^2 + (3-3)^2} = 2}{\sqrt{(7-7)^2 + (1-3)^2 + (3-3)^2} = 2}$$

Tabel 7. Hasil Iterasi Kedua

Hasil Iterasi 1	C1	C2	Pengelompokan
1	4,24264	3,74166	2
2	2,44949	2,44949	1
3	2,44949	2,44949	2
4	1,41421	2	1
5	0	1,41421	1
6	1	1,73205	1
7	2,44949	2,82843	1
8	1,73205	3	1
9	1,41421	2,82843	1
10	1	1,73205	1
11	1	2,23607	1
12	1,41421	2,44949	1
13	4,12311	3,31662	2
14	1,73205	2,23607	1
15	1,41421	0	2
16	2,44949	3,74166	1
17	2,44949	3,4641	1
18	1,73205	2,23607	1
19	1,73205	1	2
20	2,44949	3,4641	1

Tabel 6. Hasil Pengelompokan Iterasi Pertama

Kelompok (Cluster)	Barang Cluster	Jumlah Barang
1	{1,2,3,4,5,8,9,11,12,13,16,17,20}	13
2	{6,7,10,14,15,18,19}	7

Tabel 7. Hasil pengelompokan iterasi kedua

Kelompok (Cluster)	Barang Cluster	Jumlah Barang
1	{2,4,5,6,7,8,9,10,11,12,14,16,17,18,20}	16
2	{1,3,13,15,19}	4

Setelah proses pengelompokan iterasi pertama dan kedua di atas maka di temukan total Cost sebagai berikut.  
Total Cost 1 = (3,16228) + (1,41421) + (1,41421) + (0) + (1,41421) + (1,73205) + (2,82843) + (2,23607) + (2) + (1,73205) + (1) + (2,44949) + (3,31662) + (2,23607) + (0) + (3,16228) + (2,82843) + (2,23607) + (1) + (2,82843) = (38,9909)

Total Cost 2 = (3,74166) + (2,44949) + (2,44949) + (1,41421) + (0) + (1) + (2,44949) + (1,73205) + (1,41421) + (1) + (1) + (1,41421) + (3,31662) + (1,73205) + (0) + (2,44949) + (2,44949) + (1,73205) + (1) + (2,44949) = (35,194)

Dari total nilai cost antara iterasi 1 dan iterasi ke 2 di dapatkan total nilai cost ke 2 lebih kecil dari total nilai cost pertama, maka proses iterasi selesai hanya sampai dengan iterasi ke 2, dan dari nilai yang di dapat maka cluster 1 adalah masuk katagori barang layak lelang, sedangkan iterasi 2 masuk dalam katogori barang yg tidak layak lelang.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari bab-bab sebelumnya, maka penulis dapat memberikan kesimpulan Dengan menerapkan data mining, dapat di gunakan untuk mengklasifikasi barang yang layak untuk di lelang pada PT. TASPEN (persero). Algoritma *K-medoids* dapat di gunakan untuk mengklasifikasikan barang layak lelang berdasarkan dengan cluster yang di dapatkan dari hasil iterasi.

#### REFERENCES

- [1] V. Miralda, M. Zarlis, and E. Irawan, "Penerapan Metode K-Means Clustering Untuk Daging Ayam Buras," *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 2, no. 2, pp. 91–98, 2020.
- [2] Z. Mustofa and I. S. Suasana, "Algoritma Clustering K-Medoids pada E-Government Bidang Information and Communication Teknologi Dalam Penentuan Status Edgi," *J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 9, no. 1, pp. 1–10, 2018.
- [3] E. Buulolo, *Data Mining Untuk Perguruan Tinggi*, 1st ed. Yogyakarta: Deepublish, 2020.
- [4] S. R. Ningsih, I. S. Damanik, A. P. Windarto, H. S. Tambunan, J. Jalaluddin, and A. Wanto, "Analisis K-Medoids Dalam Pengelompokan Penduduk Buta Huruf Menurut Provinsi," *Pros. Semin. Nas. Ris. Inf. Sci.*, vol. 1, no. September, p. 721, 2019.
- [5] F. Harahap, "Perbandingan Algoritma K Means dan K Medoids Untuk Clustering Kelas Siswa Tunagrahita," *TIN Terap. Inform. Nusant.*, vol. 2, no. 4, pp. 191–197, 2021.
- [6] W. A. Triyanto, F. Teknik, P. Studi, S. Informasi, and U. M. Kudus, "ALGORITMA K-MEDOIDS UNTUK PENENTUAN STRATEGI PEMASARAN," vol. 6, no. 1, pp. 183–188, 2015.
- [7] M. Peker, "A decision support system to improve medical diagnosis using a combination of k-medoids clustering based attribute weighting and SVM," *J. Med. Syst.*, vol. 40, no. 5, 2016.