

**PERBANDINGAN CLUSTERING OPTIMALISASI STOK BARANG MENGGUNAKAN  
ALGORITMA K – MEANS DAN ALGORITMA K – MEDOIDS  
( STUDI KASUS : KLINIK BEN WARAS )**

*Bagus Arief Setiawan<sup>1</sup>, Sulastris<sup>2</sup>*

<sup>1,2</sup>Universitas Stikubank Semarang

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Stikubank

e-mail : <sup>1</sup>bagusariefs09@gmail.com , <sup>2</sup>sulastris@edu.unisbank.ac.id

**ABSTRAK**

Klinik Ben waras merupakan layanan kesehatan yang menyediakan pelayanan medis. Klinik ini bukan hanya melayani pemeriksaan kesehatan melainkan juga mempunyai unit usaha berupa toko yang menjual barang – barang medis, dan berbagai barang kebutuhan non medis seperti makanan, minuman dan kebutuhan lainnya. Penimbunan stok barang terjadi ketika jumlah penjualan yang fluktuatif yang mengakibatkan stok barang yang tersedia tidak stabil sehingga berdampak langsung ke konsumen. Ketersediaan barang yang tidak dikelola dengan baik juga berdampak pada instansi ketika barang habis disaat permintaan konsumen tinggi maka yang akan terjadi adalah permintaan barang harus di undur sehingga berdampak langsung ke penjualan barang di instansi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan algoritma K – Means dan algoritma K – Medoids untuk pengoptimalan stok barang pada Klinik Ben Waras.

Pada penelitian ini menggunakan data stok barang Klinik Ben Waras dengan total 1.529 data menggunakan proses perhitungan manual serta software Rstudio untuk perhitungan komputasi. Pada perhitungan manual menghasilkan 3 klaster dan pada pada aplikasi rstudio menghasilkan 3 klaster. Hasil rerata barang keluar menggunakan rstudio pada algoritma K – Means adalah klaster 1 rerata barang keluar yang tertinggi terjadi pada bulan Juni sebesar 87, pada klaster 2 rerata barang keluar yang tertinggi terjadi pada bulan Januari sebesar 227, dan pada klaster 3 rerata barang keluar yang tertinggi terjadi pada bulan agustus sebesar 14,9. Hasil rerata barang keluar menggunakan rstudio pada algoritma K – Medoids adalah klaster 1 rerata barang keluar yang tertinggi terjadi pada bulan Juli sebesar 11,9 , pada klaster 2 rerata barang keluar yang tertinggi terjadi pada bulan Februari sebesar 24,5, dan pada klaster 3 rerata barang keluar yang tertinggi terjadi pada bulan Januari sebesar 227.

**Kata Kunci :** *stok barang, k-means, k-medoids, clustering*

**1. PENDAHULUAN**

Klinik merupakan fasilitas layanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan yang menyediakan pelayanan medis yang beralamatkan di Jl. Raya Cepu Blora RW. 8 Damaran Jepon Jawa Tengah. Klinik Ben Waras yang bergerak dibidang kesehatan yang melayani pemeriksaan dewasa dan anak, pemeriksaan (gula darah, kolestrol, asam urat), KB suntik, khitan, dan operasi kecil juga mempunyai unit usaha berupa toko yang menjual barang – barang medis, dan berbagai barang kebutuhan non medis seperti makanan, minuman dan kebutuhan lainnya.

Permasalahan mulai muncul ketika adanya penimbunan stok barang yang berlebih. Jumlah penjualan yang fluktuatif mengakibatkan stok barang yang tersedia tidak stabil dan dapat berdampak langsung ke konsumen. Ketersediaan barang yang tidak dikelola dengan baik juga berdampak pada instansi, misalkan barang habis pada saat permintaan konsumen tinggi maka yang akan terjadi adalah permintaan barang yang harus di undur ataupun dibatalkan sehingga berdampak langsung ke penjualan barang di instansi. Kesalahan prediksi penjualan menjadi salah satu alasan membuat klinik tersebut membeli stok barang dalam jumlah besar yang pada akhirnya tidak habis terjual sehingga stok barang tersebut membengkak di gudang. Penimbunan ini menyebabkan klinik tersebut merugi dikarenakan dana yang harus keluar untuk proses penyimpanan barang sehingga pimpinan kesulitan untuk mengetahui barang mana yang lebih diminati dan banyak dibeli. Maka perlu optimalisasi stok barang dengan cara melakukan identifikasi dan mengelompokkan produk apa saja yang diminati sehingga bisa menyusun faktor faktor apa saja yang dapat menarik konsumen baru untuk membeli.

**2. TINJAUAN PUSTAKA**

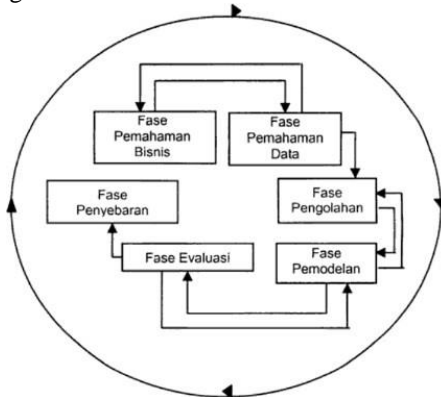
**2.1. Pengertian Data Mining**

Data Mining merupakan teknik yang menggunakan teknik kecerdasan buatan, *statistic*, matematika dan *Machine Learning* , untuk menggali dan mengidentifikasi informasi yang berharga dan bermanfaat serta informasi – informasi penting yang ada dalam data yang besar. Proses dalam data mining dalam menggali informasi yang

bermanfaat melibatkan teknik dari berbagai ilmu salah satu contohnya adalah teknologi database , warehouse , statistic , machine elearning , komputasi dan lain – lain.

**2.2. Metode Penelitian CRISP-DM**

CRISP-DM (Cross-Industry Standard Process for Data Mining) merupakan suatu metodologi data mining yang disusun oleh konsorsium perusahaan yang didirikan oleh Komisi Eropa pada tahun 1996 dan telah ditetapkan sebagai proses standar dalam data mining.



Gambar 1. Proses Data Mining menurut CRISP-DM

**2.3. Metode Clustering**

Clustering adalah teknik data mining yang digunakan untuk mencari karakteristik kelompok dari sebuah data yang besar .Clustering mengelompokkan sejumlah data yang besar Kedalam Cluster yang nantinya dalam setiap cluster berisikan data yang sama atau mirip . Clustering Melakukan pengelompokkan data berdasarkan Kemiripan antara satu data dengan data yang lain.

**2.4. Algoritma K – Means**

Algoritma K – Means adalah salah satu algoritma yang digunakan dalam proses data mining. Cara Kerja Algoritma K – Means adalah dengan melakukan pengklasteran Secara partisi yang memisahkan data kedalam kelompok yang berbeda – beda dengan meminimalkan rata – rata Jarak setiap data ke klasternya. Algoritma K – Means biasanya digunakan untuk proses pengklasteran Tergantung dengan data yang digunakan , apakah data itu cocok dengan Algoritma K – Means.

**2.5. Algoritma K – Medoids**

Algoritma K – Medoids atau Partitioning Around Medoids (PAM ) adalah salah satu algoritma Clustering yang hampir sama dengan algoritma K – Means . Algoritma K – Medoids melakukan pengelompokkan klaster. menggunakan objek Perwakilan (medoids) sebagai pusat cluster untuk setiap clusternya . Berbeda Dengan algoritma K – means yang menggunakan rata – rata ( means ) untuk menentukan pusat klasternya dalam pengelompokkan data.

**3. METODE PENELITIAN**

Tahapan yang dilakukan pada penelitian ini, menggunakan metode CRISP-DM (Cross-Industry Standard Process For Data Mining) yang memiliki 6 fase –fase tahapan metode penelitian antara lain:

- a. Fase Pemahaman Bisnis  
 Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan algoritma K-Means dan K-Medoids dengan menggunakan data stok barang yang diperoleh dari jumlah kluster optimal dalam pengelompokan data stok barang untuk mendapatkan profil dari tiap cluster.
  - b. Fase Memahami Data Transaksi  
 Sumber data yang digunakan adalah data stok barang dari bulan Januari 2020 sampai Desember 2020 yang di dapat dari Klinik Ben Waras.
- Fase Menyiapkan Data Transaksi  
 Fase ini dilakukan persiapan dataset yang nantinya akan diimplementasikan menggunakan metode data mining. Karena biasanya, data riil yang di dapatkan pada saat studi kasus masih terdapat data yang eror ( data yang

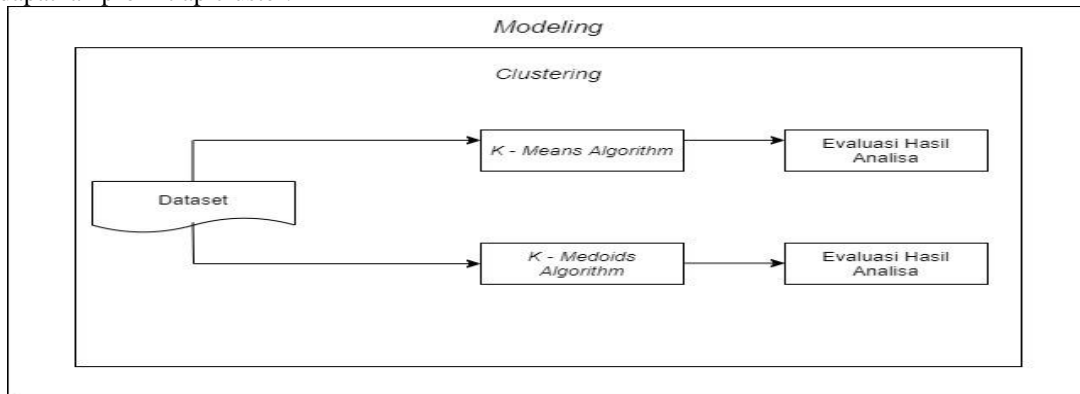
tidak diinginkan ) ataupun data yang tidak konsisten yang tidak diperlukan dalam tahap pemrosesan lebih lanjut.

Tabel 1. Potongan dataset Asli Stok Barang Klinik Ben Waras

A	B	C	BN	BO	BP	BQ	BR	BS	BT	BU
No	Nama Barang	Harga Per Satuan	Stok Awal	Barang Keluar	Sisa	Subtotal Awal	Stok Akhir	Lost	Subtotal Lost	Subtotal Aset
<b>MINUMAN</b>										
13	Nutrive Benecol	8000	4	2	2	32.000	2	0	0	16.000
20	Total	1000	16	9	7	16.000	7	0	0	7.000
<b>OBAT</b>										
37	Bedak Herocyn	12000	0	0	0	0	0	0	0	0
38	Caladin Lotion Besar	20000	4	0	4	80.000	4	0	0	80.000
39	Caladin Lotion Kecil	15000	1	0	1	15.000	1	0	0	15.000
40	Caladin Powder Besar	15000	2	0	2	30.000	2	0	0	30.000
41	Caladin Powder Kecil	11000	1	0	1	11.000	1	0	0	11.000
42	Credo	82000	1	0	1	82.000	1	0	0	82.000
43	Diabetasol	140000	1	1	0	140.000	0	0	0	0
44	Diabetasol Sweeteners	20000	1	1	0	20.000	0	0	0	0
45	Freshcare	13000	3	0	3	39.000	3	0	0	39.000
46	Go Fresh	7000	3	0	3	21.000	3	0	0	21.000
47	Hansapiast Besar	1000	41	0	41	41.000	41	0	0	41.000
48	Hansapiast Kecil	500	124	0	124	62.000	124	0	0	62.000
50	Koyo Cabe	1000	2	0	2	2.000	2	0	0	2.000
51	Leukocrepe 10m	90000	1	0	1	90.000	1	0	0	90.000
53	Listerin	10000	7	2	5	70.000	5	0	0	50.000
54	M. Gandapura	7000	1	0	1	7.000	1	0	0	7.000
55	M. Kapak 10ml	15000	1	0	1	15.000	1	0	0	15.000
56	M. Kapak 14ml	19000	1	1	0	19.000	0	0	0	0
57	M. Kapak 5ml	10000	1	0	1	10.000	1	0	0	10.000
61	M. Tawon DD	24000	1	1	0	24.000	0	0	0	0
62	M. Tawon EE	35000	1	0	1	35.000	1	0	0	35.000
63	M. Teion Lang 30ml	10000	2	0	2	20.000	2	0	0	20.000

Fase Pemodelan Algoritma K – Means dan Algoritma K – Medoids.

Pada tahap pemodelan seperti gambar 2. menggunakan teknik data mining dengan metode clustering menggunakan algoritma K - Means dan Algoritma K - Medoids. Menggunakan tools Rstudio, yang akhirnya akan menghasilkan pengelompokan atau clustering dalam mengelompokkan data stok barang yang diharapkan mendapatkan profil tiap cluster.



Gambar 2. Model Penelitian

Fase Hasil Dan Evaluasi

Pada fase ini akan didapatkan hasil analisa clustering data dengan menggunakan algoritma K - Means dan algoritma K - Medoids. Hasil analisa kemudian dapat dijabarkan dan selanjutnya dapat diambil kesimpulan dengan memperlihatkan profil dari tiap kluster.

Fase Penyebaran

Pada tahap ini hasil analisa yang telah disimpulkan dalam bentuk laporan dapat diberikan atau direkomendasikan ke pihak klinik ben waras sebagai bahan acuan dalam pengoptimalan stok barang di klinik Ben Waras.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1. Persiapan Data

Data yang digunakan peneliti berasal dari laporan tahunan data penjualan yang diinputkan kembali menjadi softcopy excel dari bulan Januari 2020 sampai dengan Desember 2020 yang terdiri dari 1.529 record. Tabel 2 menampilkan potongan data awal sebelum di proses.

Tabel 2. Tampilan potongan data awal sebelum di proses

A	B	C	BN	BO	BP	BQ	BR	BS	BT	BU
No	Nama Barang	Harga Per Satuan	Stok Awal	Barang Keluar	Sisa	Subtotal Awal	Stok Akhir	Lost	Subtotal Lost	Subtotal Aset
<b>MINUMAN</b>										
13	Nutrive Benecol	8000	4	2	2	32.000	2	0	0	16.000
20	Total	1000	16	9	7	16.000	7	0	0	7.000
<b>OBAT</b>										
37	Bedak Herocycin	12000	0	0	0	0	0	0	0	0
38	Caladin Lotion Besar	20000	4	0	4	80.000	4	0	0	80.000
39	Caladin Lotion Kecil	15000	1	0	1	15.000	1	0	0	15.000
40	Caladin Powder Besar	15000	2	0	2	30.000	2	0	0	30.000
41	Caladin Powder Kecil	11000	1	0	1	11.000	1	0	0	11.000
42	Credo	82000	1	0	1	82.000	1	0	0	82.000
43	Diabetesol	140000	1	1	0	140.000	0	0	0	0
44	Diabetesol Sweeteners	20000	1	1	0	20.000	0	0	0	0
45	Freshcare	13000	3	0	3	39.000	3	0	0	39.000
46	Go Fresh	7000	3	0	3	21.000	3	0	0	21.000
47	Hansaplast Besar	1000	41	0	41	41.000	41	0	0	41.000
48	Hansaplast Kecil	500	124	0	124	62.000	124	0	0	62.000
50	Koyo Cabe	1000	2	0	2	2.000	2	0	0	2.000
51	Leukocrepe 10m	90000	1	0	1	90.000	1	0	0	90.000
53	Listerin	10000	7	2	5	70.000	5	0	0	50.000
54	M. Gandapura	7000	1	0	1	7.000	1	0	0	7.000
55	M. Kapak 10ml	15000	1	0	1	15.000	1	0	0	15.000
56	M. Kapak 14ml	19000	1	1	0	19.000	0	0	0	0
57	M. Kapak 5ml	10000	1	0	1	10.000	1	0	0	10.000
61	M. Tawon DD	24000	1	1	0	24.000	0	0	0	0
62	M. Tawon EE	35000	1	0	1	35.000	1	0	0	35.000
63	M. Telon Lang 30ml	10000	2	0	2	20.000	2	0	0	20.000

##### 4.2. Algoritma K – Means

Packages yang dipersiapkan untuk Algoritma K – Means :

*packages("cluster")*

*Library("cluster")*

*packages("factoextra")*

*Library("factoextra")*

*packages("tidyverse")*

*Library("tidyverse")*

Pada mplementasi Algoritma K – Means pada Rstudio memiliki beberapa tahapan, tahap yang pertama adalah install dan load package, kemudian data preparation, selanjutnya mencari K optimal Klaster, Terakhir eksekusi K – Means :

Data Preparation

Tahap ini adalah untuk mempersiapkan dataset yang akan digunakan pada proses Rstudio seperti memasukan data pada Rstudio, membersihkan data, dan memilih data yang dibutuhkan dalam proses klastering di Rstudio, berikutnya source code yang digunakan dalam data preprocessing di Rstudio.

	Stok Awal	Barang Keluar	Stok Akhir
1	-0,33258441	-0,26216952	-0,21168679
2	-0,33258441	-0,26216952	-0,21168679
3	-0,21380426	-0,26216952	0,01192602
4	-0,37217779	-0,26216952	-0,28622440
5	-0,37217779	-0,26216952	-0,28622440
6	-0,29299103	-0,26216952	-0,13714919
7	-0,37217779	-0,26216952	-0,28622440

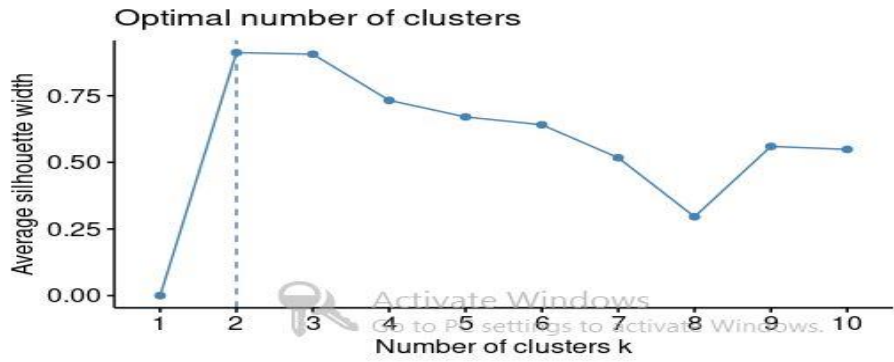
Showing 1 to 8 of 125 entries, 3 total columns

Gambar 3. Tampilan Potongan Januarifix Algoritma K – Means Pada Rstudio

Tampilan pada Gambar 3. adalah data yang sudah distandarisasikan dengan file data yaitu “Januarifix”.

**Mencari K Optimal Klaster**

Tahap berikutnya adalah mencari K Optimal Klaster dengan menggunakan data yang sudah di proses terlebih dahulu melalui proses preparation dengan menggunakan metode Silhouette.



Gambar 4. Grafik Hasil K Optimalisasi kluster Algoritma K – Means

Gambar 4. menampilkan K optimal yang diperoleh berdasarkan pendekatan nilai rata – rata Shilhoutte menunjukkan nilai rata – rata Shilhoutte yang paling tinggi adalah pada K = 2 maka peneliti menggunakan K = 2 yang digunakan dalam menganalisis pada Rstudio.

**Eksekusi K – Means**

Tahap berikutnya adalah perhitungan algoritma K – Means, karna K optimal sudah ditentukan maka perhitungan algoritma K – Means dapat dilakukan.

```
> Januari[3:5]%>%
+ mutate(Cluster=final$cluster)%>%
+ group_by(Cluster)%>%
+ summarise_all("mean")
# A tibble: 3 x 4
  Cluster `Stok Awal` `Barang Keluar` `Stok Akhir`
  <int>     <dbl>         <dbl>         <dbl>
1       1         102             3             99
2       2         227            227             0
3       3           7.12          3.79           3.34
```

Gambar 5. Hasil Ringkasan Klaster Algoritma K – Means

Gambar 5. menampilkan rata – rata dari masing – masing klaster.

**4.3. Algoritma K – Medoids**

Packages yang dipersiapkan untuk Algoritma K – Medoids :

```
packages("cluster")
Library("cluster")
packages("factoextra")
Library("factoextra")
packages("tidyverse")
Library("tidyverse")
```

Pada mplementasi Algoritma K – Medoids pada Rstudio memiliki beberapa tahapan, tahap yang pertama adalah install dan load package, kemudian data preparation, selanjutnya mencari K optimal Klaster, Terakhir eksekusi K – Medoids :

**4.3.1. Data Preparation**

Pada tahap ini mempersiapkan dataset yang nantinya akan di proses pada Rstudio dengan memasukkan data pada Rstudio, membersihkan data, terakhir memilih data yang dibutuhkan dalam proses klastering di Rstudio.

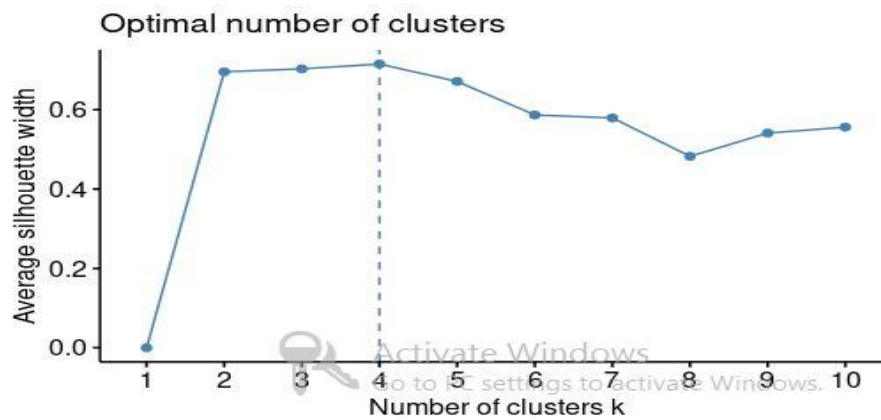
	Stok Awal	Barang Keluar	Stok Akhir
1	-0.33258441	-0.26216952	-0.21168679
2	-0.33258441	-0.26216952	-0.21168679
3	-0.21380426	-0.26216952	0.01192602
4	-0.37217779	-0.26216952	-0.28622440
5	-0.37217779	-0.26216952	-0.28622440
6	-0.29299103	-0.26216952	-0.13714919
7	-0.37217779	-0.26216952	-0.28622440

Gambar 6. Tampilan Potongan Januarifix Algoritma K – Medoids pada Rstudio

Gambar 6. menampilkan data yang sudah distandarisasikan dengan file data yaitu “Januarifix”.

**4.3.2. Mencari K Optimal Kluster**

Tahap berikutnya adalah mencari K Optimal Kluster dengan menggunakan data yang sudah di proses terlebih dahulu melalui proses preparation dengan menggunakan metode Silhouette.



Gambar 7. Grafik Hasil K Optimal Kluster Algoritma K – Medoids

Gambar 7. menampilkan K optimal yang diperoleh berdasarkan pendekatan nilai rata – rata Shilhoutte menunjukkan nilai rata – rata Shilhoutte yang paling tinggi adalah pada K = 4 maka peneliti menggunakan K = 4 yang digunakan dalam menganalisis pada Rstudio.

**4.3.3. Eksekusi K – Medoids**

Tahap berikutnya adalah perhitungan algoritma K – Medoids, karna K optimal sudah ditentukan maka perhitungan algoritma K – Medoids dapat dilakukan.

```
> Januaricus%>%
+ mutate(Cluster = pam.hasil$cluster) %>%
+ group_by(Cluster) %>%
+ summarise_all("mean")
# A tibble: 3 x 4
  Cluster `Stok Awal` `Barang Keluar` `Stok Akhir`
  <int>      <dbl>         <dbl>         <dbl>
1     1         3.27           1.30           1.97
2     2        35.0            15.9           19.1
3     3        227            227             0
```

Gambar 8. Hasil Ringkasan kluster Algoritma K – Medoids

Gambar 8. menampilkan rata – rata dari masing – masing kluster.

**4.4. Pembahasan Hasil Analisa**

- a. Hasil Perbandingan K Optimal Dari Kluster Pada Algoritma K – Means dan Algoritma K – Medoids :  
 Berdasarkan tabel 3.menjelaskan bahwa K Optimal Kluster pada Algoritma K – Means yang tertinggi terjadi pada bulan September dengan k optimal kluster sebesar 4. Sedangkan K Optimal Kluster pada Algoritma K – Medoids yang tertinggi terjadi pada bulan september dengan k optimal kluster sebesar 10.

Tabel 3. Tampilan K Optimal Tiap Kluster Bulan Januari – Desember 2020 pada Algoritma K – Means dan Algoritma K – Medoids

Bulan	K - Means	K - Medoids
Januari	2	4
Februari	2	6
Maret	3	3
April	3	3
Mei	2	2
Juni	2	2
Juli	2	4
Agustus	3	2
September	4	10
Oktober	2	3
November	2	2
Desember	2	3

- b. Hasil Perbandingan Analisa Rerata Barang Keluar Dari Masing – Masing Kluster Pada Algoritma K – Means dan Algoritma K – Medoids :

Tabel 4.menjelaskan bahwa Rerata barang keluar Algoritma K – Means pada kluster 1 yang tertinggi terjadi pada bulan Juni dengan Rerata barang keluar sebesar 87, pada kluster 2 yang tertinggi terjadi pada bulan Januari dengan Rerata barang keluar sebesar 227, dan pada kluster 3 yang tertinggi terjadi pada bulan Agustus dengan Rerata barang keluar sebesar 14,9.Sedangkan Rerata barang keluar Algoritma K – Medoids pada kluster 1 yang tertinggi terjadi pada bulan Juli dengan Rerata barang keluar sebesar 11,9 , pada kluster 2 yang tertinggi terjadi pada bulan Februari dengan Rerata barang keluar sebesar 24,5 , dan pada kluster 3 yang tertinggi terjadi pada bulan Januari dengan Rerata barang keluar sebesar 227.

Tabel 4. Tampilan Rekap 3 kluster Rerata Barang pada Algoritma Bulan Januari - Desember 2020 K – Means dan Algoritma K – Medoids

Bulan	Kluster	K - Means	K - Medoids
Januari	1	3	1,30
	2	227	15,9
	3	3,79	227
Februari	1	2	0,936
	2	3,13	24,5
	3	80	93
Maret	1	2,67	1,69
	2	13,2	2,27
	3	1,69	13,2
April	1	2,67	1,69
	2	13,2	2,27
	3	1,69	13,2
Mei	1	10,6	0,660
	2	39	10,6
	3	0,660	39
Juni	1	87	0,935
	2	0,935	7,5
	3	7,5	87

Juli	1	11,4	11,9
	2	29	0,562
	3	0,6	15,3
Agustus	1	0,979	0,266
	2	0	3,51
	3	14,9	14,3
September	1	0	2,31
	2	0,136	0,073
	3	2,70	0
Oktober	1	0,294	0,107
	2	0	3,67
	3	5,53	0
November	1	15,7	0,947
	2	0,617	13,7
	3	0	0
Desember	1	0	0,312
	2	0,459	5,42
	3	7,72	0

### 5. KESIMPULAN

Dalam penelitian ini, K Optimal Kluster pada Algoritma K – Means yang tertinggi terjadi pada bulan September dengan k optimal kluster sebesar 4. Sedangkan K Optimal Kluster pada Algoritma K – Medoids yang tertinggi terjadi pada bulan september dengan k optimal kluster sebesar 10.

Hasil rerata barang keluar menggunakan rstudio pada algoritma K – Means adalah kluster 1 rerata barang keluar yang tertinggi terjadi pada bulan Juni sebesar 87, pada kluster 2 rerata barang keluar yang tertinggi terjadi pada bulan Januari sebesar 227, dan pada kluster 3 rerata barang keluar yang tertinggi terjadi pada bulan agustus sebesar 14,9. Hasil rerata barang keluar menggunakan rstudio pada algoritma K – Medoids adalah kluster 1 rerata barang keluar yang tertinggi terjadi pada bulan Juli sebesar 11,9 , pada kluster 2 rerata barang keluar yang tertinggi terjadi pada bulan Februari sebesar 24,5, dan pada kluster 3 rerata barang keluar yang tertinggi terjadi pada bulan Januari sebesar 227.

### 6. SARAN

Pada penelitian selanjutnya diharapkan untuk mencari K optimal tidak hanya menggunakan satu metode tetapi menggunakan pendekatan metode tambahan seperti metode elbow dan Gap statistic.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agus Nur Khormarudin. (2016). Teknik Data Mining: Algoritma K-Means Clustering. *Jurnal Ilmu Komputer*, 1–12. <https://ilmukomputer.org/category/datamining/>
- [2] Kamila, I., Khairunnisa, U., & Mustakim, M. (2019). Perbandingan Algoritma K-Means dan K-Medoids untuk Pengelompokan Data Transaksi Bongkar Muat di Provinsi Riau. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Dan Manajemen Sistem Informasi*, 5(1), 119. <https://doi.org/10.24014/rmsi.v5i1.7381>
- [3] Pramesti, D. F., Lahan, Tanzil Furqon, M., & Dewi, C. (2017). Implementasi Metode K-Medoids Clustering Untuk Pengelompokan Data. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 1(9), 723–732. <https://doi.org/10.1109/EUMC.2008.4751704>
- [4] Putri, D. E. (2015). *Metode Non Hierarchy Algoritma K-Means Dalam Mengelompokkan Tingkat Kelarisan Barang ( Studi Kasus : Koperasi Keluarga Besar Semen Padang )*. 1(Senatkom), 36–41.
- [5] SarI, I. P., Fatkhiyah, E., & Triyono, J. (2018). *Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means Clustering Untuk Pengelompokan Produk Yang Paling Tidak Laku Terjual Pada Koperasi Mahasiswa Universitas Negeri Yogyakarta(Kopma Uny)*. *Jurnal Script*, 6(1), 55–61. <https://ejournal.akprind.ac.id/index.php/script/article/view/620>
- [6] Setiawan, R. (2016). *Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means Clustering Untuk Menentukan Strategi Promosi Mahasiswa Baru ( Studi Kasus : Politeknik Lp3i Jakarta )*. *Jurnal Lentera Ict*,



- 3(1), 76–92.
- [7] Siregar, M. H. (2018). *Data Mining Klasterisasi Penjualan Alat-Alat Bangunan Menggunakan Metode K-Means (Studi Kasus Di Toko Adi Bangunan)*. *Jurnal Teknologi Dan Open Source*, 1(2), 83–91. <https://doi.org/10.36378/jtos.v1i2.24>
- [8] Wardhani, A. K. (2016). *K-Means Algorithm Implementation for Clustering of Patients Disease in Kajein Clinic of Pekalongan*. *Jurnal Transformatika*, 14(1), 30. <https://doi.org/10.26623/transformatika.v14i1.387>