

# Penerapan Metode Algoritma *K-Means* untuk Menentukan Pemberian *Reward* terhadap Pelanggan PT. Telkom Kandatel Bone

MUH. RIFKY PRANANDA<sup>1</sup>, RD. NURAINI SITI FATHONAH<sup>2</sup>,  
NISA HANUM HARANI<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Politeknik Pos Indonesia, Indonesia  
Email: nuraini@poltekpos.ac.id

*Received* 03 September 2021 | *Revised* 24 Oktober 2021 | *Accepted* 25 Oktober 2021

## ABSTRAK

Meningkatnya pertumbuhan industri menjadikan perusahaan bersaing mempertahankan pelanggannya. Persaingan di dunia industri memacu perusahaan untuk mencari cara agar penjualan meningkat disertai loyalitas pelanggannya. Pemberian *reward* merupakan salah satu pilihan yang bisa dilakukan oleh perusahaan. Penelitian ini dirancang dengan menggunakan metode *minmax* dalam penyetaraan nilai *atribut*. Untuk proses *clustering* digunakan teknik pengelompokan *k-means* sebagai penentu pelanggan penerima *reward*. Sejumlah 10 sampel data pelanggan telah diujikan. Hasil dari metode algoritma *k-means* adalah 2 dari 10 pelanggan dinyatakan *layak menerima reward*, 4 pelanggan *kurang layak* mendapatkan *reward*, dan 4 pelanggan *tidak layak* mendapatkan *reward*. Hasil penelitian ini dapat membantu perusahaan dalam pemilihan pelanggan terbaik penerima *reward* dan diharapkan akan mampu meningkatkan loyalitas pelanggan.

**Kata kunci:** Pelanggan, Data, *K-Means*, *Clustering*, *Minmax*, *Reward*

## ABSTRACT

*The increasing growth of the industry makes companies compete to retain their customers. Competition in the industrial world spurred companies to look for ways to increase sales with customer loyalty. Giving rewards is one of the choices that can be made by the company. This study was designed using the minmax value method in equalizing attributes. For the clustering process, the k-means grouping technique is used as a determinant of reward recipient customers. A total of 10 samples of customer data have been tested. The results of the k-means algorithm method are 2 out of 10 customers who are declared eligible to receive rewards, 4 customers are less deserving of rewards, and 4 customers are not eligible for rewards. The results of this study can help companies in selecting the best customers who receive rewards and is expected to increase customer loyalty.*

**Keywords:** Customer, Data, *K-Means*, *Clustering*, *Minmax*, *Reward*

## 1. PENDAHULUAN

Kabupaten Bone adalah kabupaten terbesar di Provinsi Sulawesi Selatan dikarenakan kondisi geografisnya yang luas. Karakter masyarakat Bone juga sudah modern sehingga mereka mudah menerima hal baru termasuk kemajuan teknologi komunikasi. Begitu pesatnya perkembangan teknologi di kabupaten ini bisa dilihat dari jumlah pengguna produk yang dijual oleh PT. Telkom sudah mencapai 4.324 pengguna.

PT. Telekomunikasi Indonesia (PT. Telkom) sudah dikenal sebagai perusahaan penyedia jasa dan jaringan komunikasi yang lengkap (*full service and network provider*) terbesar di Indonesia. PT. Telkom menyediakan jasa telepon tetap kabel, jasa telepon tetap nirkabel dan internet serta jasa multimedia lainnya (**Ulkhag, et al., 2017**). Telkom Bone belum memiliki sebuah link *website*, apa yang dilihat via *browser* (Josi,2017), yang khusus sehingga info jasa dan produk dapat diakses pelanggan melalui sosial media.

PT. Telkom, sama seperti perusahaan lainnya sebagai contoh Bank Rakyat Indonesia (BRI), bersaing mempertahankan pelanggan dan berupaya meningkatkan penjualan. Ada pendapat pelanggan merupakan sumber keuntungan dan kehidupan bagi perusahaan (**Putri, et al, 2019**). Adalah kondisi yang wajar jika konsumen beralih ke penyedia jasa lain sehingga persaingan antar perusahaan menjadi ketat. Namun perpindahan pelanggan dapat dicegah. Untuk pelanggan setia, Telkom dapat memberikan *reward* mengingat *reward* merupakan bentuk penghargaan yang diberikan, baik oleh dan dari perorangan ataupun suatu instansi. Biasanya bentuk *reward* adalah dalam bentuk benda atau ucapan (**Windarto, 2017**). Telkom Bone juga mengadakan pemilihan pelanggan penerima *reward* dengan maksud meningkatkan penjualan dan loyalitas pelanggan. Program yang diadakan oleh PT. Telkom Kandatel Bone ini juga bertujuan pencapaian perencanaan penjualan.

Penilaian untuk pelanggan didasarkan besarnya kontribusi pelanggan tersebut, sehingga masing-masing pelanggan mempunyai nilai yang berbeda bagi perusahaan. Semakin besar kontribusi yang diberikan pelanggan maka semakin besar keuntungan yang diperoleh perusahaan dan sebaliknya (**Kartika & Putri, 2020**).

Namun, permasalahan yang terjadi saat ini adalah perusahaan mengalami kesulitan dalam menentukan pelanggan yang pantas mendapatkan penghargaan berdasarkan transaksi pembelian (**Muningsih & Sri, 2018**). Selama ini sistem penentuannya dilakukan secara manual dan hasilnya tidak akurat. Untuk mengoptimalkan penentuan pemberian *reward* dibutuhkan suatu metode sehingga para pelanggan terbagi menjadi beberapa *klaster* atau kelompok. Perolehan *klaster* akan menjadi informasi yang dibutuhkan pengguna kebijakan pada saat pengambilan keputusan (**Khomarudin, et al., 2016**).

Penelitian ini dilakukan untuk membantu perusahaan dalam menentukan penerima *reward* terhadap pelanggan yang diadakan setiap 6 bulan sekali. Penelitian ini dirancang dengan menggunakan metode *minmax* dalam penyetaraan nilai atribut dan menggunakan *clustering* dengan teknik pengelompokan *k-means* dalam menentukan *reward* kepada pelanggan.

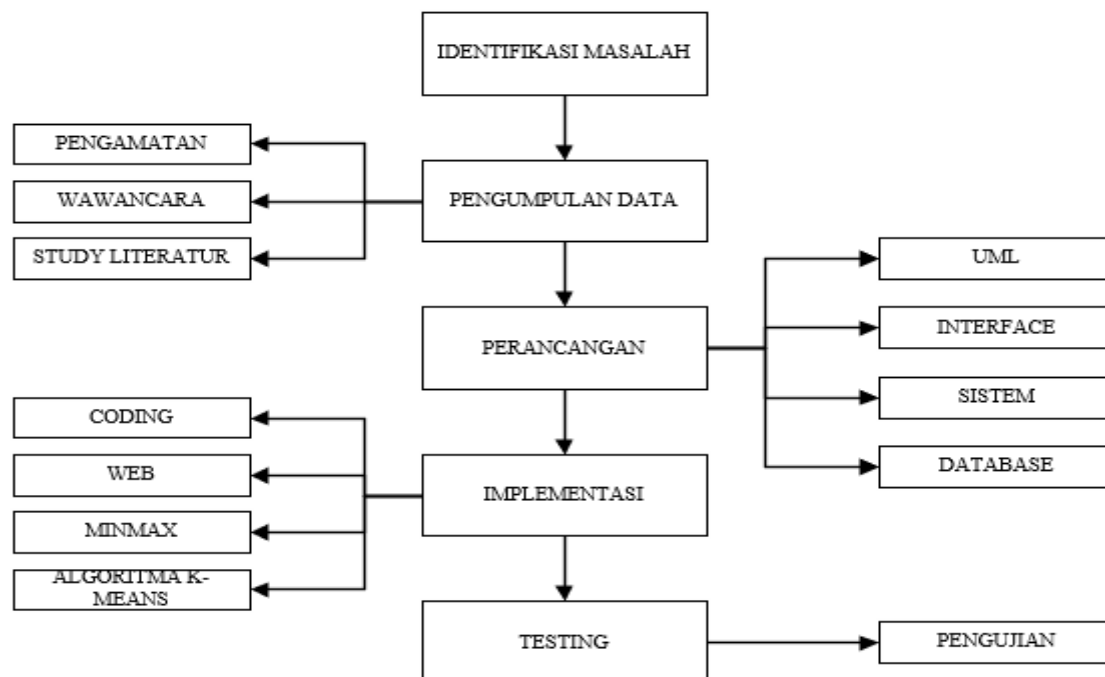
Algoritma *k-means* adalah metode pengelompokan atau *clustering* yang familiar yang mengenali *klaster* dengan cara meminimalisasi kesalahan pengklusteran (**Wang, et al., 2016**)

Terdapat parameter-parameter yang telah ditentukan dalam penerapan algoritma *k-means* sehingga penelitian ini terbantu dalam proses pengelompokannya. Parameter yang ditentukan adalah Lama berlangganan, Jumlah pembelian dalam 6 bulan terakhir, dan Biaya belanja atau Total Harga, sehingga akan dihasilkan informasi pelanggan calon penerima *reward* berdasarkan hasil *cluster*. Berikut adalah tujuan penelitian ini :

- a. Untuk meningkatkan minat pelanggan untuk tetap bertahan menggunakan barang atau jasa Telkom dan dapat menjaga loyalitas pelanggan, karena *reward* menjadi pengalih pelanggan dari wirausaha lain (**Apriana, et al., 2018**).
- b. Untuk menerapkan algoritma *k-means* yang mengkluster data pelanggan calon penerima *reward*. Sebagai algoritma populer, K-Means dipilih karena sederhana (**Celebi, et al., 2013**). Proses clusteringnya ada 2 yaitu proses untuk mendeteksi lokasi pusat *klaster* dan proses untuk mencari anggota setiap kluster (**Agustin, et al., 2015**).

## 2. METODE

Berikut adalah tahapan metode penelitian dalam penelitian ini :



**Gambar 1. Alur metodologi penelitian**

### 2.1 Metode *Minmax*

Sebagai metode normalisasi, *Minmax* melakukan transformasi linier data asli (**Lutfia, et al., 2020**), dengan kata lain *Minmax* memproses pembuatan variabel-variabel yang rentang nilainya sama. Secara seimbang data yang ada diubah dari 0 sampai dengan 1, yang meskipun prosesnya kompleks isi data tidak berubah sehingga lebih mudah diolah (**Wimmer, 2018**). Data yang akan diubah akan memiliki *range* nilai dari 0 sampai 1 sehingga nilai yang dihasilkan bisa setara dengan nilai yang lain. Adapun rumus dari metode *minmax* sebagai berikut :

$$X = \frac{X - X_{min}}{X_{max} - X_{min}} \quad (1)$$

Cara kerja dari rumus metode *Minmax* yaitu nilai setiap fitur dikurangi nilai minimum fitur tersebut, selanjutnya dibagi nilai maksimum dikurangi nilai minimum dari fitur tersebut.

## 2.2 Metode Algoritma K-Means

*K-Means* termasuk metode analisis *klaster unsupervised machine learning algorithms* (Ramadhani, 2019). Tujuan metode ini adalah untuk memecah objek menjadi *k klaster* lalu diamati. Setiap objek *klaster* diperoleh melalui rata-rata terdekat (Salam, 2017). *K-Means* disebut algoritma evolusi karena metode operasi *K-Means* memiliki artian yang sama dengan nama algoritmanya (Kamila, et al., 2019). *K*, menurut Eko Junaidi Salam, sebagai angka positif. *K* menyatakan jumlah grup/kluster/partisi terhadap objek. Pengelompokan data dilakukan dengan mencari nilai jarak minimum antara data dan nilai *centroid* yang telah ditentukan baik secara acak maupun dengan cara menetapkan terlebih dahulu *Initial Set of Centroids*. Dengan cara ini nilai *centroid* (nilai rata-rata aritmetik dari sebuah bentuk objek dari seluruh titik dalam objek tersebut) ditentukan berdasarkan *K object* yang berurutan. *K* merupakan parameter input yang diamati dalam kelompok. Pada setiap pengamatan, data ditetapkan berdasarkan pengamatan nilai rata-rata *cluster*. Pada proses awalnya nilai rata-rata *klaster* dihitung secara berulang (Kamila, et al. 2019). Tahap-tahap *K-Means Clustering* adalah sebagai berikut :

1. Penyeleksian secara acak nilai *k* untuk dijadikan pusat *Klaster* awal.
2. Pembagian setiap data dalam dataset ke dalam kelompok-kelompok *Klaster* antara setiap titik dan pusat *cluster*. Pembagian didapatkan berdasarkan pada jarak *Euclidean*.

Rumus perhitungan *Euclidean Distance* ditunjukkan pada persamaan berikut :

$$d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2} \quad (2)$$

dengan :

*d* = jarak dari data ke pusat *Klaster*

*x*<sub>1</sub> = nilai *Klaster* di atribut

*x*<sub>2</sub> = titik *centroid Klaster* awal

*y*<sub>1</sub> = nilai *Klaster* pada atribut ke 2

*y*<sub>2</sub> = titik pusat *Klaster* awal

dimana akar kuadrat dari nilai *x*<sub>1</sub> - *x*<sub>2</sub> kuadrat ditambah dengan hasil nilai *y*<sub>1</sub> - *y*<sub>2</sub> kuadrat.

3. Penghitungan ulang setiap pusat klaster berdasarkan dari nilai rata-rata di *Klaster* yang diperoleh.
4. Pengulangan langkah 2 dan 3 hingga kelompok tersebut sesuai. Perulangan dapat diartikan secara berbeda karena bergantung pada implementasi, tetapi biasanya proses langkah 2 dan 3 dapat diulangi jika kelompok klaster masih berubah. Proses perulangan akan berhenti jika tidak ada lagi perubahan antar material dalam klaster.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Memuat Data

*Dataset* adalah hal pertama yang dilakukan untuk mengambil data dari *dataset* yang digunakan. Pada penelitian ini, penulis mengambil 10 sampel data transaksi pelanggan yang dimuat ditampilkan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Dataset**

No.	Id Pelanggan	Nama Pelanggan	Lama Berlangganan	Jumlah Pembelian dalam 6 Bulan Terakhir	Biaya Belanja / Total Harga
1	4114763352	Suwandi	51 bulan	10 produk	Rp. 3.739.000
2	4113690349	Aryana	16 bulan	12 produk	Rp. 4.373.000
3	4118900868	Muh. Marzuki	26 bulan	8 produk	Rp. 2.450.000
4	4114674038	Oktavian valentino	40 bulan	6 produk	Rp. 2.100.000
5	4114677238	Nur azizah n	11 bulan	13 produk	Rp. 4.560.000
6	4118989803	Muliati	19 bulan	9 produk	Rp. 4.050.000
7	4114832529	Alamsyah	50 bulan	8 produk	Rp. 3.800.000
8	4120993538	Ikram	21 bulan	7 produk	Rp. 2.450.000
9	4114670165	Sofyan	13 bulan	11 produk	Rp. 4.250.000
10	4118993592	Asbat	20 bulan	9 produk	Rp. 2.950.000

### 3.2 Metode *Minmax*

Sebelum melanjutkan ke tahapan selanjutnya maka terlebih dahulu dilakukan penyetaraan nilai menggunakan metode *minmax* dari kolom yang akan menjadi penilaian. Kolom penilaian terdiri dari Lama berlangganan, Jumlah pembelian, dan Biaya belanja. Berikut adalah hasil penyetaraan nilai yang termuat pada Tabel 2.

**Tabel 2. *Minmax***

No.	Id Pelanggan	Nama Pelanggan	Lama Berlangganan	Jumlah Pembelian dalam 6 Bulan Terakhir	Biaya Belanja / Total Harga
1	4114763352	Suwandi	0,46	0,20	0,30
2	4113690349	Aryana	0,07	0,28	0,37
3	4118900868	Muh. Marzuki	0,18	0,12	0,16
4	4114674038	Oktavian valentino	0,33	0,04	0,12
5	4114677238	Nur azizah n	0,01	0,32	0,40
6	4118989803	Muliati	0,10	0,16	0,34
7	4114832529	Alamsyah	0,44	0,12	0,31
8	4120993538	Ikram	0,12	0,08	0,16
9	4114670165	Sofyan	0,03	0,24	0,36
10	4118993592	Asbat	0,11	0,16	0,22

### 4.3 Algoritma *K-Means*

Setelah dilakukan penyetaraan nilai, maka langkah berikutnya dilakukan pengklasteran menggunakan *k-means*. Dari proses ini akan didapatkan hasil siapa saja yang layak mendapatkan *reward* sesuai dengan kriteria penilaian. Adapun proses dari algoritma *k-means* sebagai berikut :

#### a. Mengumpulkan Dataset

Berikut merupakan tabel dataset dari 10 pelanggan yang penulis jadikan contoh pada simulasi data penerima *reward*. Hasil data yang terkumpul ini dijadikan sebagai data sampel seperti tersaji di Tabel 3.

**Tabel 3. Data pelanggan**

Nama Pelanggan	Lama Berlangganan	Jumlah Pembelian	Total Belanja
Suwandi	0,46	0,20	0,30
Aryana	0,07	0,28	0,37
Muh. Marzuki	0,18	0,12	0,16
Oktavian valentino	0,33	0,04	0,12
Nur azizah n	0,01	0,32	0,40
Muliati	0,10	0,16	0,34
Alamsyah	0,44	0,12	0,31
Ikram	0,12	0,08	0,16
Sofyan	0,03	0,24	0,36
Asbat	0,11	0,16	0,22

Terlihat ada 3 kriteria penilaian yaitu Lama berlangganan, Jumlah pembelian, dan Total belanja dan terdapat 10 pelanggan. Ke-10 pelanggan tersebut akan dikelompokkan menjadi 3 kluster yaitu :

- Kluster 1 (C1)
- Kluster 2 (C2)
- Kluster 3 (C3)

#### **b. Penentuan pusat kluster awal**

Pada tahap ini penulis menetapkan C pusat kluster awal secara acak untuk menghitung *centroid*. Untuk pusat kluster awal, penulis memilih data pelanggan bernama Suwandi, Aryana, dan Muh. Marzuki.

**Tabel 4. Data Kluster**

Kluster	Titik Pusat kluster		
Kluster 1	0,46	0,20	0,30
Kluster 2	0,07	0,28	0,37
Kluster 3	0,18	0,12	0,16

#### **c. Perhitungan jarak pusat kluster**

Selanjutnya *Euclidian Distance* diterapkan pada saat pengalokasian semua objek ke dalam kluster terdekat. Hasilnya adalah jarak minimum objek terhadap *centroid*.

Berikut hasil dari data yang telah dijumlahkan menggunakan rumus *euclidian distance* :

#### **d. Pengklasteran data**

Jarak terdekat antara objek dengan *centroid* dipilih setelah jarak hasil perhitungan dibandingkan. Jarak ini mengindikasikan bahwa suatu objek atau data tadi berada dalam satu kelompok dengan pusat kluster terdekat.

$$d(1,1) = \sqrt{(0,46 - 0,46)^2 + (0,20 - 0,20)^2 + (0,30 - 0,30)^2} = 0$$

$$d(1,2) = \sqrt{(0,46 - 0,07)^2 + (0,20 - 0,28)^2 + (0,30 - 0,37)^2} = 0,4042276586$$

$$d(1,3) = \sqrt{(0,46 - 0,18)^2 + (0,20 - 0,12)^2 + (0,30 - 0,16)^2} = 0,3231098884$$

$$d(2,1) = \sqrt{(0,07 - 0,46)^2 + (0,28 - 0,20)^2 + (0,37 - 0,30)^2} = 0,4042276586$$

$$d(2,2) = \sqrt{(0,07 - 0,07)^2 + (0,28 - 0,28)^2 + (0,37 - 0,37)^2} = 0$$

$$d(2,3) = \sqrt{(0,07 - 0,18)^2 + (0,28 - 0,12)^2 + (0,37 - 0,16)^2} = 0,2860069929$$

$$d(3,1) = \sqrt{(0,18 - 0,46)^2 + (0,12 - 0,20)^2 + (0,16 - 0,30)^2} = 0,3231098884$$

$$d(3,2) = \sqrt{(0,18 - 0,07)^2 + (0,12 - 0,28)^2 + (0,16 - 0,37)^2} = 0,2860069929$$

$$d(3,3) = \sqrt{(0,18 - 0,18)^2 + (0,12 - 0,12)^2 + (0,16 - 0,16)^2} = 0$$

$$\begin{aligned}
 d(4,1) &= \sqrt{(0,33 - 0,46)^2 + (0,04 - 0,20)^2 + (0,12 - 0,30)^2} = 0,2736786437 \\
 d(4,2) &= \sqrt{(0,33 - 0,07)^2 + (0,04 - 0,28)^2 + (0,12 - 0,37)^2} = 0,4332435804 \\
 d(4,3) &= \sqrt{(0,33 - 0,18)^2 + (0,04 - 0,12)^2 + (0,12 - 0,16)^2} = 0,174642492 \\
 d(5,1) &= \sqrt{(0,01 - 0,46)^2 + (0,32 - 0,20)^2 + (0,40 - 0,30)^2} = 0,4763402146 \\
 d(5,2) &= \sqrt{(0,01 - 0,07)^2 + (0,32 - 0,28)^2 + (0,40 - 0,37)^2} = 0,0781024968 \\
 d(5,3) &= \sqrt{(0,01 - 0,18)^2 + (0,32 - 0,12)^2 + (0,40 - 0,16)^2} = 0,3556683849 \\
 d(6,1) &= \sqrt{(0,10 - 0,46)^2 + (0,16 - 0,20)^2 + (0,34 - 0,30)^2} = 0,3644173432 \\
 d(6,2) &= \sqrt{(0,10 - 0,07)^2 + (0,16 - 0,28)^2 + (0,34 - 0,37)^2} = 0,1272792206 \\
 d(6,3) &= \sqrt{(0,10 - 0,18)^2 + (0,16 - 0,12)^2 + (0,34 - 0,16)^2} = 0,2009975124 \\
 d(7,1) &= \sqrt{(0,44 - 0,46)^2 + (0,12 - 0,20)^2 + (0,31 - 0,30)^2} = 0,0830662386 \\
 d(7,2) &= \sqrt{(0,44 - 0,07)^2 + (0,12 - 0,28)^2 + (0,31 - 0,37)^2} = 0,4075536774 \\
 d(7,3) &= \sqrt{(0,44 - 0,18)^2 + (0,12 - 0,12)^2 + (0,31 - 0,16)^2} = 0,3001666204 \\
 d(8,1) &= \sqrt{(0,12 - 0,46)^2 + (0,08 - 0,20)^2 + (0,16 - 0,30)^2} = 0,3867815921 \\
 d(8,2) &= \sqrt{(0,12 - 0,07)^2 + (0,08 - 0,28)^2 + (0,16 - 0,37)^2} = 0,2942787794 \\
 d(8,3) &= \sqrt{(0,12 - 0,18)^2 + (0,08 - 0,12)^2 + (0,16 - 0,16)^2} = 0,0721110255 \\
 d(9,1) &= \sqrt{(0,03 - 0,46)^2 + (0,24 - 0,20)^2 + (0,36 - 0,30)^2} = 0,4360045871 \\
 d(9,2) &= \sqrt{(0,03 - 0,07)^2 + (0,24 - 0,28)^2 + (0,36 - 0,37)^2} = 0,0574456265 \\
 d(9,3) &= \sqrt{(0,03 - 0,18)^2 + (0,24 - 0,12)^2 + (0,36 - 0,16)^2} = 0,2773084925 \\
 d(10,1) &= \sqrt{(0,11 - 0,46)^2 + (0,16 - 0,20)^2 + (0,22 - 0,30)^2} = 0,3612478374 \\
 d(10,2) &= \sqrt{(0,11 - 0,07)^2 + (0,16 - 0,28)^2 + (0,22 - 0,37)^2} = 0,1962141687 \\
 d(10,3) &= \sqrt{(0,11 - 0,18)^2 + (0,16 - 0,12)^2 + (0,22 - 0,16)^2} = 0,1004987562
 \end{aligned}$$

**Tabel 5. Jarak pusat *cluster***

Nama Pelanggan	Jarak ke Cluster			Hasil
	C1	C2	C3	
Suwandi	0	0,4042276586	0,3231098884	1
Aryana	0,4042276586	0	0,2860069929	2
Muh. Marzuki	0,3231098884	0,2860069929	0	3
Oktavian Valentino	0,2736786437	0,4332435804	0,174642492	3
Nur Azizah	0,4763402146	0,0781024968	0,3556683849	2
Muliati	0,3644173432	0,1272792206	0,2009975124	2
Alamsyah	0,0830662386	0,4075536774	0,3001666204	1
Ikram	0,3867815921	0,2942787794	0,0721110255	3
Sofyan	0,4360045871	0,0574456265	0,2773084925	2
Asbar	0,3612478374	0,1962141687	0,1004987562	3

**Iterasi 1**

**e. Penentuan pusat Klaster baru**

Jika anggota tiap klaster sudah diketahui, pusat klaster baru dihitung berdasarkan data anggota tiap-tiap klaster sesuai dengan rumus pusat anggota klaster.

*Klaster* baru tersebut didapat dari rumus = nilai hasil / banyak hasil.

*Klaster* 1 (Lama berlangganan) =  $(0,46+0,44)/2 = 0,45$

*Klaster* 1 (Jumlah pembelian) =  $(0,20+0,12)/2 = 0,16$

*Klaster* 1 (Total belanja) =  $(0,30+0,31)/2 = 0,30$

*Klaster* 2 (Lama berlangganan) =  $(0,07+0,01+0,10+0,03)/4 = 0,05$

*Klaster* 2 (Jumlah pembelian) =  $(0,28+0,32+0,16+0,24)/4 = 0,25$

*Klaster* 2 (Total belanja) =  $(0,37+0,40+0,34+0,36)/4 = 0,37$

*Klaster* 3 (Lama berlangganan) =  $(0,18+0,33+0,12+0,11)/4 = 0,18$

*Klaster* 3 (Jumlah pembelian) =  $(0,12+0,04+0,08+0,16)/4 = 0,10$

*Klaster* 3 (Total belanja) =  $(0,16+0,12+0,16+0,22)/4 = 0,16$

**Tabel 6. Jarak pusat *klaster* baru**

Klaster	Titik Pusat Klaster baru		
Klaster1	0,45	0,16	0,30
Klaster2	0,05	0,25	0,37
Klaster3	0,18	0,10	0,16

Selanjutnya, tahap 3 diulang sampai titik pusat dari setiap *klaster* tidak berubah. Jika titik pusat ada yang berubah, maka tahap 3 diulang sampai titik pusat dari setiap *klaster* tidak berubah.

Hasil perulangan tahap 3 yaitu :

**Tabel 7. Jarak pusat *klaster* baru**

Nama Pelanggan	Jarak ke Cluster			Hasil
	C1	C2	C3	
Suwandi	0,0412310563	0,4189272013	0,3286335345	1
Aryana	0,4045985665	0,0360555128	0,2976575213	2
Muh. Marzuki	0,306757233	0,2791057147	0,02	3
Oktavian Valentino	0,2473863375	0,4301162634	0,1664331698	3
Nur Azizah	0,4787483681	0,0860232527	0,3672873534	2
Muliati	0,3522782991	0,1072380529	0,2059126028	2
Alamsyah	0,0424264069	0,4154515616	0,3008321791	1
Ikram	0,3672873534	0,2791057147	0,0632455532	3
Sofyan	0,4317406629	0,0244948974	0,2865309756	2
Asbar	0,3492849839	0,1849324201	0,11	3

## Iterasi 2

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan pada Iterasi ke 2, titik pusat *klaster* tidak ada yang berubah dari Iterasi 1. Maka, tidak perlu dilakukan perulangan lagi.



Berikut hasil pengolahan data *klaster* pelanggan:

**Tabel 8. Hasil**

Nama Pelanggan	Lama Berlangganan	Jumlah Pembelian	Total Belanja	Hasil
Suwandi	0,46	0,20	0,30	C1
Aryana	0,07	0,28	0,37	C2
Muh. Marzuki	0,18	0,12	0,16	C3
Oktavian Valentino	0,33	0,04	0,12	C3
Nur Azizah	0,01	0,32	0,40	C2
Muliati	0,10	0,16	0,34	C2
Alamsyah	0,44	0,12	0,31	C1
Ikram	0,12	0,08	0,16	C3
Sofyan	0,03	0,24	0,36	C2
Asbar	0,11	0,16	0,22	C3

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel di atas, pelanggan yang bernama Suwandi dan Alamsyah berada di *klaster* 1; Valentino, Ikram, dan Asbar berada pada *klaster* 3 sesuai dengan hasil dari perhitungan yang menunjukkan bahwa hasil yang terkecil atau terdekat berada di *klaster* 3 dan *tidak layak* mendapatkan *reward*.

Jadi dapat disimpulkan bahwa metode algoritma *K-Means clustering* dapat membantu penyelesaian masalah penentuan penerima *reward* dari perhitungan yang menunjukkan bahwa hasil yang terkecil atau terdekat berada di *klaster* 1 sehingga *layak* mendapatkan *reward*. Adapun pelanggan yang bernama Aryana, Nur Azizah, Muliati, dan Sofyan berada pada *klaster* 2 sesuai dengan hasil dari perhitungan yang menunjukkan bahwa hasil yang terkecil atau terdekat berada di *klaster* 2 sehingga kurang layak mendapatkan *reward*. Sedangkan pelanggan yang bernama Muh, Marzuki, Oktavian val pelanggan PT. Telkom Kandatel Bone.

#### 4. KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian yang berjudul Penerapan Algoritma *K-Means* untuk Menentukan Pemberian *Reward* Terhadap Pelanggan PT. Telkom Kandatel Bone ini adalah sebagai berikut :

1. Diadakannya pemberian *reward* terhadap pelanggan diharapkan akan lebih meningkatkan kepuasan pelanggan sehingga loyalitas pelanggan dapat terjaga dengan baik.
2. Metode algoritma *k-means clustering* dapat membantu pemilihan pelanggan penerima *reward* berdasarkan kriteria-kriteria penilaian yang ditetapkan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung penelitian ini. Terutama kepada Prodi Diploma 4 Teknik Informatika Politeknik Pos Indonesia, dan dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan sehingga penelitian ini terlaksana dengan baik.

## DAFTAR RUJUKAN

- Agustin, Fenty Eka M. (2015). "Implementasi Algoritma K-Means Untuk Menentukan Kelompok Pengayaan Materi Mata Pelajaran Ujian Nasional (Studi Kasus: Smp Negeri 101 Jakarta)." *Jurnal Teknik Informatika*.
- Apriana, Veti. (2018). "Penerapan Metode Profile Matching Untuk Menentukan Pemberian Reward Terhadap Pelanggan Pada Bisnis Ritel." *Jurnal Pilar Nusa Mandiri*, 14(1), 117-122.
- Celebi, et. al. (2013). "A comparative study of efficient initialization methods for the k-means clustering algorithm." *Expert systems with applications*, 40(1), 200-210.
- Josi, Ahmat. (2017). "Penerapan Metode Prototyping Dalam Pembangunan Website Desa (Studi Kasus Desa Sugihan Kecamatan Rambang)." *Jurnal Teknologi Informasi*.
- Kartika, Putri. (2020). Pemberian Reward Kepada Pelanggan Terbaik Menggunakan Metode Maut Pada Toko Kurnia/Dadang Tanjungbalai. Diss. Stmik Royal Kisaran.
- Kamila, Insanul, Ulya Khairunnisa, and Mustakim Mustakim. (2019). "Perbandingan Algoritma K-Means dan K-Medoids untuk Pengelompokan Data Transaksi Bongkar Muat di Provinsi Riau." *Jurnal Ilmiah Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi*, 119-125.
- Khomarudin, Agus Nur. (2016). "Teknik Data Mining: Algoritma K-Means Clustering." Ilmu Komputer.
- Lutfia, Afifah. (2020). Ilmudatapy. Retrieved from <https://ilmudatapy.com/metode-normalisasi-data/>
- Muningsih, Elly, and Sri Kiswati. (2018). "Sistem aplikasi berbasis optimasi metode elbow untuk penentuan clustering pelanggan." *Joutica* 3.1, 117-124.
- Ramadhani, Rizky Desi (2019). Memahami K-Means Clustering dengan R. Retrieved from <https://medium.com/@16611129/belajarbersama-kides-episode-2-cd51d0bfd121>
- Salam, Eko Junaidi. (2017). K-means-clustering-algorithm. Retrieved from <https://ekojunaidisalam.com/2017/02/09/>

- Ulkhag, M. Mujiya, and Monalisa Putri Br Barus. (2017). "Analisis Kepuasan Pelanggan dengan Menggunakan SERVQUAL: Studi Kasus Layanan IndiHome PT. Telekomunikasi Indonesia, Tbk, Regional 1 Sumatera." *Jurnal Sistem dan Manajemen Industri* , 61-67.
- Windarto, A. P. (2017). "Implementasi Metode Topsis Dan Saw Dalam Memberikan Reward Pelanggan". Kumpulan jurnal Ilmu Komputer.
- Wang, Xiaoyan & Bai, Yanping, (2016). A Modified MinMax K-Means Algorithm Based on PSO. *Computational Intelligence and Neuroscience*.
- Wimmer, H. (2018). Effects of Normalization Techniques on Logistics Regression in Data Science. *Proceedings of the Conference on Information Systems Applied Research*, (pp. 1-9).